



## شارك في هذا العدد

3

- د. مصطفى ميسوقي
- د. يعقوب أحمد الشراج
- د. محمد عبد الرزاق البشار
- د. هاشم عبد الله الصالح
- د. محمد بن ميسوقي
- د. وهيب ميسوقي الناصر
- هشام محمد عبد القادر الغني
- د. فاطمة عبد الرزاق
- د. أحمد كرم
- أ. خالد زكريات

## قواعد النشر بالمجلة

- ترحب المجلة بمشاركة الكتاب المتخصصين وتقبل للنشر الدراسات والبحوث المنهجية وفقاً للقواعد التالية:
- 1 - أن يكون البحث مبتكراً أصيلاً ولم يسبق نشره.
  - 2 - أن يتبع البحث الأصول العلمية المتعارف عليها ويحاطة فيما يتعلق بالتوثيق والمصادر، مع إلحاق كشف المصادر والمراجع في نهاية البحث وتزويده بالصور والخرائط والرسوم اللازمة.
  - 3 - يتراوح طول البحث أو الدراسة ما بين 12 ألف كلمة و16 ألف كلمة.
  - 4 - تقبل المواد المقدمة للنشر من مستخدمين على الآلة الطباعة بالإضافة إلى القرص المرز، ولا ترد الأصول إلى أصحابها سواء نشرت أو لم تنشر.
  - 5 - تخضع المواد المقدمة للنشر للتحكيم العلمي على نحو سري.
  - 6 - البحوث والدراسات التي يقترح الحكمون إجراء تعديلات أو إضافات إليها تعد إلى أصحابها لإجراء التعديلات المطلوبة قبل نشرها.
  - 7 - تقدم المجلة مكافأة مالية عن البحوث والدراسات التي تقبل للنشر، وذلك وفقاً لقواعد المكافآت الخاصة بالمجلة.

■ المواد المنشورة في هذه المجلة تعتبر عن رأي كاتبها ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلس

■ ترسل البحوث والدراسات باسم الأمين العام للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

ص. ب. 9994 - الصفحة - الرمز البريدي 11000 دولة الكويت

البريد الإلكتروني: [lib@wac.edu.kw](mailto:lib@wac.edu.kw)

## ■ الإنسان والبيئة

- 7 تمهيد : الإنسان والبيئة ..... د . مصطفى معروف
- 17 التربية البيئية ومبادئ الجنس البشري ..... د . يعقوب أحمد الشراخ
- 39 مفاهيم أساسية في القانون العام لحماية البيئة ..... د . داود عبد الرزاق الباز
- 85 العمران والبيئة ..... د . هاشم عبد الله الصالح
- 113 تطبيقات التمدد والتحولات الحضرية في الأنظمة البيئية - الثانية ..... د . جمال موسى
- 137 مقالة نظرية حول مفهوم المكان : إشعاع جوار وعلاقته بالإنسان ..... د . وهيب عيسى الشايع
- 181 التلوث البيئي بالرساس : مصادر وأخطاره وطرق الحد منه ..... مهندس : محمد عبد القادر العلي
- 213 عرض وتحليل كتاب «السياسة المائية للبيئة» ..... د . هاشم عبد الرزاق

## ■ اتفاق نظرية

- 229 مقارنة نظرية في مظاهر الارتباط الحيواني لنبات الاكسليفا ..... د . أحمد كروم
- 249 تحليلات الهوية والإبداع للتركيب الانساني في شعر محمود درويش ..... د . خالد زهير



## نشأته

البشرية هي عنصرنا ظاهرة خطيرة تهدد حياة الإنسان على الأرض، هذه الظاهرة هي التلوث البيئية.

هناك علاقة وثيقة بين الإنسان والأرض والماء والهواء، فإذا تلوثت الأرض والماء والهواء ارتفعت حرارة الجو فكيف يعيش الإنسان؟

إن الإنسان اليوم وضعا يدفع ثمن ما صنعت يده بتخريبه للبيئة بالصناعة ومخلفاتها، وباستخدامه الجائر والجنس للأرض والشجر والبحر والنهر، لقد خلق الإنسان لإعمار الأرض لا لتدميرها.

والوجود البشري مهدد، فقد تقلصت الزراعة، وتلوثت المياه العذبة والمالحة، وتلوث الجو بارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون فزادت الأمراض واستجدت أخرى، وهُددت الثروة السمكية، وتفتت كميات هائلة منها هي السنوات الأخيرة. كما أن الحروب المعاصرة أدت إلى تطور في الأسلحة البيولوجية والكيميائية. واستخدام مثل هذه الأسلحة هدد ويهدد حياة الملايين من البشر.

إن الغازات السامة المركزة تملأ الجو، والرمصاص ومركباته الكيميائية وإضافته إلى بترين السيارات، ومستحضرات التجميل تهدد صحة الإنسان. ثم إن الصناعات البشروكيميائية والمواد الناتجة عنها خطر إضافي، كذلك هناك المواد الغذائية وما يصاحبها من تلوث، بدءا من أعلاف الحيوانات إلى الأسمدة الملوثة إلى المواد الحافظة وغيرها.



إن التطور الصناعي السريع والتشغيل، لحل مشكلات عدد من المجتمعات والدول، له مضاعفات جانبية خطيرة على صحة الإنسان ووجوده، والمعادلة هي: هناك مصالح اقتصادية وسياسية محمومة تراافقها وتنتج عنها ملوثات بيئية خطيرة!

لا بد من ثورة بيئية عالمية عاجلة لعيد للطبيعة توازنها، وتحد من ظاهرة التلوث، والمسؤولية تقع على الجميع: على الفرد والمجتمع، على الحكومات ومؤسسات المجتمع المدني، وعلى المختصين والتشفيين، والمساءلة لا تقتصر على دولة أو مجتمع دون آخر، فهذه قضية عالمية، هائله مشترك، والغذاء مشترك، والهواء مشترك، كيف يعيش الإنسان العاقل في تناقض بين سعيه لبناء نهضة وحضارة، وفي الوقت نفسه يدمر البيئة التي من دون نقاتها وسلامتها وتوازنها لا نهضة تقوم، ولا حضارة توجد!5

ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

بدر مهيد عبد الوهاب الرفاعي

الأمين العام للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

## تعهد : الإنسان والبيئة

د. مصطفى معرهي (\*)

مراسدنا الأرضية المنصوبة نحو  
«السماء» ولتلك القارية التي تسبح في فضاء  
نظامنا الشمسي، ومجسمات الطيف بأطواله  
الموجسية المختلفة، ولاقطات الأضواء  
الكهرومغناطيسية المتطورة، والحواسيب  
الضائعة المأصلة بكل هذه المعدات... يضاف  
إلى ذلك كله آلاف الخبراء والمهندسين من  
علمين ومهندسين وعلماء فلك وعلماء  
فيزياء بمجالاتها المختلفة.

كل هذه الجهود البشرية الممثلة تهدف في نهاية المطاف إلى الاستماع إلى همس «يوم  
الخلق العظيم»، وتقصي آثار «الانفجار الكبير»، ومن ثم رسم سيناريو «يوم الخلق»، وما تبع  
ذلك من تطور في الأحداث الكونية، كل تلك الجهود الضمنية والمبدعة هي في جوهرها محاولة  
للإجابة عن سؤال واحد هو: «كيف حدث الخلق؟» وما هي الأسس الكونية التي أودعها الطيف  
البدع في مسيرة هذا الكون؟ كل جهود البشر تتجه نحو اكتشاف ما هو موجود في مستودع  
مكتون، ولا يمكن القول أن تلك هي سؤال يتعلق بأداة «الخلق»، فذلك خارج نطاق حدود المعرفة  
البشرية ونضمن ما يخص به الخالق نفسه.

وتستخلص البشرية من كل جهودها عبر زمن التاريخ المدون أن كوننا الثاني هذا ما كان  
أزلي الوجود، ولن يكون سرمدى البقاء، بل هو حدث حادث بلف العقل البشري في تحليله  
لوجوده عند لحظة سفر «يوم الخلق العظيم» دون أن يتمكن من أن يفسر شور ما قيل ذلك  
ودون أن يجد مبررا وسببا، بحسب منطق البشر المعهود، لحدوثه، فكل ما حولنا من مجرات  
فاثقة ونجميات ونظم نجمية وكواكب ونيازك وشهب وسدم غبار كوني، كانت إشعاعا  
كهرومغناطيسيا يتحول إلى جسيمات أولية، وجسيمات أولية تتحول إشعاعا كهرومغناطيسيا.

لم يكن هناك مكان أو زمان فقد خلق الإنسان معاً في اللحظة التي نفع اللطيف الخبير في تلك النقطة الهندسية أمره بأن تسير وفق سنة رسمتها يد العناية الربانية وسمعتها زيادة القدرة الإلهية. ولم يكن هناك معنى للغة والمعلول ومبدأ السببية قبل بداية خلق الكون. فهذه تلك ميدان خلقنا لحظة خلق كوننا أيضاً. وضمن هذا الإطار فليس من سبب عقلي. بحسب خبرات البشر. لحدوث الخلق. وليس هناك من مبرر مبرر. للسبب التي تتحكم في مساره. سوى إرادة اللطيف الخبير ومشيئته.

ومع وجود الروح في المادة الكونية حدث ذلك «الانفجار العظيم» الذي خلق معه الزمان والكان والعلو والمعلول. فبدأ الكون المادي بالتمدد. وبدأت المادة الكونية تأخذ حيزاً وترحل عبر خلق زمن. ومع تمدد الكون انخفضت درجة حرارته وتقلص الضغط رويداً رويداً. لتصل في برهة. في حساب سفر زمن الخلق. إلى بيئة مناسبة لتكون أول ما نعرفه. كمادة ذرة الهيدروجين. ويسير شريط الزمن. وفي فضاء الككان. لتتجمع جزر هنا وأخرى هناك من المادة حديثة التكوين تؤثر أجزائها في بعضها بقوة جاذبها التثاقلي. فتتركز هذه الجزر منفصلة عن بقية المادة الكونية فتشكل غباراً كونياً وسدماً. ومن هذا السديم والغبار الكوني يمتضي سيناريو الخلق لتتشكل المجرات الفاتحة. ومن ثم الحشود النجمية والنظم الشمسية والكواكب والتوابع. ومن بعد يأخذ كل نظام جسمي موقعه الفطري في هذا الكون ينسج السنة التي خلقت في يوم الخلق العظيم. وبعض في مساره المرسوم إلى منتهى الخلق. قصة الخلق هي أكثر القصص التي يجب علينا استيعاب معانيها وفهم مضامينها. ولخصائصها هنا بأسطر قليلة. لكنها في جوهرها تمثل سفر التكوين. بل هي سفر التكوين دون ريب. وما محالولانا كبشر. على الرغم من إبداعنا وتفوقنا. إلا قارئين لهذا السفر فضلاً فضلاً وسطراً سطراً. فما نحن في الجوهر بمعتبرين. بل نحن مكتشفون للتوابع التي خلقت «يوم الخلق العظيم». وما مرادنا ومجساتنا وحواسيبنا إلا أدوات نستشعر من خلالها صدى «الانفجار العظيم» الذي ما زال وسيبقى يلف كوننا.

قصة الخلق لا تنتهي بتكوين النظم الشمسية. بل مع ظهور هذه النظم نفتتح فصلاً آخر من فصول الخلق. أكثر إبداعاً من الفصول السابقة. فيحسب ما نعرفه. وهو نزر يسير دون شكل. تهيأت من بين المجرات التي نعرفها حتى الآن مجرة واحدة لتضم نظاماً نجمياً فريداً هو نظامنا الشمسي. وهي هذا النظام تمتضي السنة الربانية لتحدد كوكباً واحداً من بين كواكبه ليتشرف بأكرم خلق الله فاطمة. ذلك هو كوكبنا الأزرق. لا نظم حتى الآن مكاناً آخر في الكون يحمل الصفات والخصائص التي تختص بها الأرض. وبذلك لا يمكننا أن ندعي وجود حياة عاقلة أو حتى غير عاقلة. بالمعنى الذي نفهمه للحياة. لكن الأرض لم تكن لأهلها نظاماً هي اليوم داعية للحياة واستمراريتها. بل كانت جزءاً عادياً من المادة الكونية لا تختلف من قريب أو

بعيد عن بقية المادة الكونية، لكن شامت القدرة الربانية أن تأخذ في سياق مسارها منحى مطلقا. وبحسب ما يمكننا استقراءه تكونت الأرض وقت تكون الشمس وبلاي أعضاء المجموعة الشمسية نتيجة انهيار سحابة غازية في الفضاء. لكن القصة المهمة بالنسبة إلينا هي قصة الحياة على الأرض بعامة، وقصة حياة الإنسان عليها بخاصة. كوكبنا هو الكوكب الوحيد الذي نعرفه، الذي يستعد عن شئونه مسافة مناسبة لتعدد من خلالها ومن خلال كتلة الأرض نفسها عجلة تشاطية مناسبة لوجود غلاف جوي يسمح بوجود الماء وظهور واستمرارية الحياة. كوكبنا الأزرق في موقعه الفريد من جزء الكون الذي نعرفه هو الكوكب الوحيد الذي يوجد فيه الماء بحالاته الثلاث، مما يهد الطريق لظهور الكائنات الحية. كوكبنا هو الكوكب الوحيد الذي نعرفه الذي يحتوي غلافه الجوي على غازات مناسبة لحدوث عملية التمثيل الضوئي في النباتات، وبالتالي بدء سلسلة الحياة واستمراريتها. كوكبنا هو الكوكب المؤهل الوحيد، إلى حد علمنا المحدود، لحماية كائناته من غاشية الأشعة فوق البنفسجية بواسطة غلاف الأوزون. كوكبنا هو الكوكب الذي أعد مسرح كونه ولطوره لاستضافة الحياة، ومن ثم استضافة الإنسان على مناكبه.

ومن منظور مساق موضوعات هذا العدد، فالذي يعنينا بالدرجة الأولى هو المحيط الحيوي لكوكب الأرض، والذي يشمل الخطوة الأخيرة والكبرى إضافة إلى البيئة الجوية المحيطة. إن التركيز على المحيط الحيوي مناسب لتوجهنا العام في موضوعات هذا العدد من عالم الفكر. وفي الوقت نفسه، يمكن مشاركة في شأنا معلوماتنا عن تفاصيل باطن الأرض. ولكن المداخلة في أننا في بحثنا عما يجري بعمق قدم واحد من سطح الأرض نجد صعوبات في رسم صورة واضحة للعالم، لا نلاقي منها في دراساتنا لأفوار التكون السحيق، إذ إن التجويف مهما بعدت عنا، ترسل أشعة كهرومغناطيسية يمكن بدراستها معرفة ما يجري على سطحها. وبذلك، فإن معلوماتنا عن باطن الأرض، وفي أحسن الأحوال، معلومات أولية قابلة للتغيير والتبدل مع بروز حقائق علمية جديدة.

لعل دراساتنا الحالية أن الغبار والسحب الكونية ضمن المنظومة الشمسية الذي انهيار، ليكون كوكب الأرض، جوى في غاليه مركبات السيليكون والأكاسيد الحديد والأكاسيد المنغنيز، إضافة إلى نسب ضئيلة من عناصر كيميائية أخرى. وتعمل هذه المركبات جزوا يسيرا من العناصر الثقيلة التي تكونت داخل لب المنظومة الشمسية، إذ إن نشاط الشمس في بداية تكوينها دفع العناصر الخفيفة إلى الخارج، ومع تكون الأرض طبقت درجة حرارتها بالارتفاع من خلال تصادم الجزيئات الكونية لها وتلاصقها ببعضها. ومع زيادة حجم الأرض أخذت الأجزاء الداخلية منها في الانكماش تحت وطأة الكتل التي فوقها لتتوقع درجة حرارة الأنظمة الداخلية بشكل أكبر. علاوة على ذلك، ونتيجة لتكون المنظومة الشمسية نفسها من انفجار

## تكوين الإنسان والحياة

نووي انشطاري في السديم المكون لها، أو ما يعرف بالسوبر نوفا، فذلت بعض العناصر والمركبات الثقيلة الشعة إلى جسم السديم الذي تكونت منه الأرض. وبذلك توافرت طاقة إضافية للأرض عند بداية تكونها رفعت من درجة حرارتها أيضا. ومن المؤكد اليوم لدى الباحثين أن هذه التفاعلات النووية كانت السبب الرئيسي في صهر كميات الحديد الكبيرة التي شكلت لب الأرض، ومع اتساع السطح الحديد للتصهر إلى مركز الأرض ارتفعت درجة حرارة المركز بصورة كبيرة، مما أدى في النهاية إلى صهر بقية المادة الموجودة في لب الأرض. وفي هذه المرحلة تركزت العناصر الثقيلة داخل لب الأرض. بينما طفت العناصر الأقل كثافة على سطحها لتأخذ الأرض شكلها الحالي المناسب للحياة بشكل قشرتها الخارجية من السيليكون في الغالب الأهم. وتركز على أن هذه التركيبة للأرض تشكل علبيرا رئيسيا لتطور الحياة واستمراريتها، فمن ناحية عملت هذه التشكيلة على التخلص من المركبات والعناصر الشعة، ومن ناحية ثانية، حددت الأرض (حجمها وكتلة) عجلة جاذبيتها، وهي قضية مهمة في تحديد غلاف الغلاف الجوي، إضافة إلى أهمية بعد الأرض عن الشمس في تحديد درجة حرارة سطحها وأهمية معدل دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس (تقلب الليل والنهار وتقلب الفصول) في تحديد المجال المغناطيسي للأرض.

وحتى يُعد مسوح الأرض لايتضافرة الحياة لتفحص البسبب الكونية أن تتشكل اليابسة ويشغل أجزاءها الماء من كل جانب. ولولا ذلك لاقتضرت الحياة على الأطراف المساحية لليابسة، وبقيت الغالبية العظمى منها أوتنا مغطيتها ببيانا مقفرا. والواضح لنا اليوم أن اليابسة بدأت عند تكونها قطعة واحدة متماسكة، لكن الحركات الانزلاقية لصفائحها عملت على تفكك هذه القطعة إلى قارات ثلاث أولا التحمت في قارة واحدة مرة ثانية، وتباعدت مرة أخرى لتشكّل القارات المعروفة اليوم. فشكّل القارات اليوم واليابس المحيطة بها تغير هير الأحقاب الجيولوجية. فانزلاقات الصفائح التكتونية وتكون الجبال وغيرها من عمليات جيوفيزيائية غيرت من شكل الأرض إعدادا لها لدعم الحياة. والزلازل والبراكين وازدهار المعصور الجبلية وانحسارها مرتبطة بالتغيرات التي حدثت لسطح الكرة الأرضية، كما أنها في مجموعها أنتجت البيئة التي نسميها سكنا لنا. ومن نافذة القول إن وجود الماء بحالته الثلاث سنو وجود الحياة بالشكل الذي نعرفها. فمن دون الماء ما كان للحياة أن توجد حتى لو توافرت بقية الظروف. بل إن بعض الباحثين يقدرون الحياة بالماء إلى درجة أن سعيهم في البحث عن حياة ما في مكان آخر من هذا الكون يتلخص في البحث عن وجود الماء. ومن الواضح أن الغلاف الجوي للكواكب بمثابة تشكّل من الغازات المبعثرة من لب الكواكب نفسها، وتشابه الكواكب في هذا الضمار عند نشأتها الأولى تشابها كبيرا. فالغازات المتطلقة من لب الكواكب في بداية تشكلها تتكون في الغالب من الهيدروجين والميثان، والتي تبعثرت في الفضاء

بفعل التغيرات النشطة للشمس قبل وصولها إلى مرحلة الاستقرار الحالية لها. لتبقى الكواكب كشلا صغيرة دون غلاف جوي في البدء. لكن، ومع انبعاث الغازات من صعود الكوكب ومن البراكين المتفجرة من جوفه وسقوط التيازك والشهب على سطحه تشكل تدريجيا غلاف جوده يحيط بكل كوكب. وتحدد درجة حرارة سطح الكوكب وعجلة الجاذبية له نوعية الغازات المكونة للغلاف الجوي (راجع مقالة أ. د. وهيب التاصر في هذا العدد). وبمقتضى السنة الربانية تهيأت الظروف المناسبة لكوكب الأرض ليتشكل غلاف جوي لها «مناسب» ليزرع شجر الحياة على سطحها ومهم لاستمرارية هذه الحياة.

هذه الأطر العامة لظروف نشأة الأرض. ولطورها هي العلة، من منظور بشري لوجود الحياة على ظهر هذه البسيطة. وهذه الظروف مجتمعة هي السبب الداعم لاستمرارية هذه الحياة. ومن دونها تتعذر الأطر السببية للحياة واستمراريتها. وبسبب هذه الظروف تبقى الأرض في التوازن الحراري وتعمل على إعادة الاتزان لها عندما يختل بسبب الحوادث الطبيعية. فلو ارتفعت درجة حرارة سطح الأرض عن معدلها قليلا، نتيجة تغير كمية الإشعاع الشمسي المساقط عليها مثلا، يزيد معدل تبخر مياه المحيطات مؤديا إلى زيادة السحب التي تعمل على حجب جزء من الإشعاع الشمسي. وإعادة الاتزان الحراري إلى سطح الأرض. ولو نقصت كمية الإشعاع الشمسي المساقط لسبب ما قلص أيضا معدل التبخر في المحيطات وازدادت بذلك كمية الإشعاع الشمسي لتعهد الأرض ضمن نطاق درجات الحرارة المناسبة. من ذلك نستنتج أن الاستقرار الذي وصله الغلاف الجوي للأرض يعتبر العامل الأساسي في توفير الظروف المناسبة لوجود الماء في حالاته الثلاث، إذ يبقى مدى التغير في درجات حرارة سطح الأرض ضمن مدى بسيط يمنع مياه المحيطات من التجمد أو التبخر كلها. وعلاوة على ذلك تكون حول الأرض حزام من الأكسجين الثلاثي (الأوزون) مهمته الرئيسية حماية كائنات هذا الكوكب من جزء من الأشعة فوق البنفسجية الضارة بالحياة.

ومع إعداد الأرض لاستضافة الحياة أتى أمر الله أن يستضيف البشر الذي ميزه دون سائر خلقه بالعقل موهبة والتفكير هبة وحُب التكلمي والاستطلاع قورقة. وفي مقابل هذه المواهب السنية، أُنيطت بالإنسان مهمة الخلافة على هذا الكوكب. وهي مسؤولية لتعمل في إعمار الأرض والحفاظة على مشروعات الحياة فيها. ومن المفارقات أن الإنسان هو أقل كائنات الله تكيفا مع بيئة الحياة، لكنه في الوقت نفسه هو أكثرها تكيفا للبيئة من حوله وتحويلا لها خدمة لمناخه وزراعة لروافده وطبعا لراحته. إن مسؤولية الاستخلاف على الأرض لا تتناقص مع مبدأ تكيف البيئة الطبيعية سعيا وراء الرفاهية وطبعا للمنفعة. بل إن الأمر على العكس من ذلك تماما، فالإنسان مطالب في إطار مسؤوليات استخلافه بالسمي نحو رفع المعاناة عن البشر والعمل على تحسين مستويات المعيشة والجد بفرض إسماع البشرية، لكن ما يضاد

مفهوم الاستغلال هو الاستغلال الجائر للبيئة ومواردها بحيث تؤدي النشاطات البشرية إلى استنزاف هذه الموارد من جهة، وإهلاك قدرة البيئة على إعادة تأهيل نفسها من جهة أخرى. ففي ذلك تعدد على حقوق الاستغلال وتجاوز على مسؤولياته. مسؤولية الاستغلال تقتضي أن تتناغم نشاطات البشر مع البيئة الطبيعية وتتوافق جهود البشرية في سعيها نحو الرفاهية مع الشأن الطبيعية الداعمة للحياة على سطح كوكبنا الأزرق. أما إذا استمر الإنسان في سعيه ونفقت عليه أنانيته وانتصرت «الأنا» في لا وجهه، فإن المصير المحتوم قد يكون كارثيا.

وأول تقرير لجنة برانت Brandt Commission، الذي ظهر في الثمانينيات من القرن العشرين، يعبر بشكل جلي عن مازق الإنسانية تجاه المستقبل، التقرير قسم العالم إلى شطرين: عالم الشمال البطر قس، وعالم الجنوب المدقع فقرا. وعالج العديد من المشكلات التي تواجه البشرية بعمامة في إطار حتمية إعادة التوازن بين مستويات المعيشة في شطري العالم. والحق يقال إن تقرير لجنة برانت لم يلق رواجه بسبب الفكر المبدع فيه، لكن أهميته الفعلية تكمن في الأسماء اللاحقة التي اشتركت في وضعه، ومن أبرزهم مستشار ألمانيا السابق ويلي برانت Willy Brandt ورئيس وزراء بريطانيا الأسبق إدوارد هيث Edward Heath، إضافة إلى ستة عشر مفكرا وسياسيا لاسما من قارات العالم. ويمكن تلخيص نتائجها كلها في نقطتين أساسيتين أولاهما الحاجة إلى تقليص المخرقات من خلال إدارة موارد الأرض بعقلانية وتوزيعها توزيعا عادلا يؤدي في نهاية المطاف إلى تقليص الفوارق الاقتصادية بين الشمال والجنوب. أما النقطة الثانية فتتعلق بالحاجة إلى موازنة النشاطات البشرية مع توازن الدورات المختلفة في البيئة الطبيعية. هذا التبسيط في معالجة مشاكل البشرية بتحويل المجتمع الإنساني إلى مجتمع أطفال طوني قد يعوي الكثير من المثالية. وقد يتعد كثيرا عن القطرة البشرية الغريزية في حب السيطرة والتملك، لكنه في الوقت نفسه، قد يمثل مفتاح السيطرة على السيناريوهات الكارثية لمستقبل البشرية، التي رسمتها معاهد الأبحاث المختلفة. فالبيئة، هي هذه المرحلة من تاريخها، أمام أكبر اختبار لكيفية استخدام قدراتها الإبداعية الخلاقة في معالجة المشكلات التي جلبها الإنسان على نفسه، بل ليس من باب المبالغة القول إننا أمام تحدٍ لم تواجه البشرية له مثيلا منذ نشأة المجتمع الزراعي، وإذا ما اخترنا «المسار الصحيح» في تطوير إبداعاتنا لخدمة هدف استحقاقات الاستغلال، فإن بالإمكان الوصول بكوكب الأرض إلى بر الأمان، لتتحسر السيناريوهات الكارثية لمستقبل الكوكب الأزرق وحتمية مسارها. أما البديل الآخر، فهو أن نجتهد الأقلية الغنية المالكة للماصمة التقدم التقني، أن تجتهد هذه الأقلية في استغلال قدراتها للسيطرة على موارد الأرض لنفسها واستهلاكها حتى الثمالة دون الالتفات إلى الآثار البيئية لسوء استغلال موارد الأرض. إن البيئة الطبيعية قادرة على استيعاب التغيرات الطبيعية كما أوضحنا، ويمكنها إعادة تأهيل نفسها خلال فترات زمنية

معتولة إن أصابها كوارث طبيعية. لكن البيئة الطبيعية لا يمكنها بأي حال من الأحوال التكيف مع آثار الدمار الذي يسببه البشر لها، وليس بمقدورها، ضمن آليات التنشيط الطبيعية، موازنة الهدر والاستنزاف لمواردها وتلويث نظمها الحيوية.

هذا العدد من عالم الفكر خصص لمعالجة بعض القضايا البيئية، وغني عن القول عدم إمكان تغطية الموضوع، سواء من ناحية الكم أو الكيف في مجلد واحد، وهي دورية نعنى بالثقل التخصصي. لكن ما لا يدرك كله لا يترك جله، كما نذهب الأمثال. ولذلك كان لا بد لهذه الدورية أن تستعرض بعض هذه القضايا، بحسب اهتمامات الباحثين المشاركين فيها.

ففي المجال التربوي يستعرض الدكتور يعقوب الشراح أهمية الوعي البيئي لدى الناشئة وخاصة للخروج من مأزق الجنس البشري في جنوبه في استنزاف موارد البيئة الطبيعية وظوره في تكوينها لرفاهيته دون مراعاة الآثار الدمرة على المدين المنطور والبعيد. ويركز البحث على أن التربية البيئية ليست منهاجاً مدرسياً يتعلمه الطلبة في المدارس للحصول على إجازات دراسية فيها، بل هي في الأساس تربية سلوكية للقرود من ناحية وتوعية للمسؤولين السياسيين بالمخاطر المحدقة بنا من جراء تدهورنا غير المتصيف نحو التنمية والتصنيع. وأمل قناعة أصحاب القرار في تعديل مسارات التنمية بما يتواءم مع الحفاظ على البيئة الطبيعية أهم بكثير من تحقيق طلبة المدارس دروساً في الموارد الطبيعية للأكسجين والماء وملائم الغذاء وغيرها، والبحث، وعلى الرغم من تكرر مقامينه واختلافه في أكثر من دورية ومقال، لكنه مهم في معالجة قضايا البيئة إذ إن التوعية والتربية ومعالجة السلوك أهم القضايا التي تواجه البشر بعامه.

وهي المجال القانوني، يبحر الدكتور داود الهاز على من المسؤوليات القانونية التي تواجه المجتمعات البشرية في معالجتها لقضايا التلوث البيئي. فالمسؤولية لا تنحصر بمجتمع بعينه ولا بشركات بعينها ولا بأفراد بذاتهم، بل هي مسؤولية جماعية أممية لا بد للأطراف فاعلة أن تساهم في معالجتها. ومن هذا المنطلق تشدعي القضية وضع اتفاقات دولية وأمنية تبين حدود المسؤوليات وتوضح أطراف العلاقة وتركز على الأهداف والمواقب، وأمل انعقاد المؤتمرات الدولية والأمنية العديدة حول موضوعات البيئة ومعضلاتها يمثل غير تمثيل هذا التوجه، وبخاصة لقاء قمة الأرض في ريو دي جانيرو. ولقاء التنمية المستدامة في جوهانسبرج. علاوة على ذلك تمثل اتفاقات كيوتو نقطة انطلاقاً جديدة نحو التعاون الأممي في معالجة النسب المتزايدة من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. هذا على الرغم من عدم انضمام الولايات المتحدة والاتحاد الروسي لها الآن. وفي إطار بحثه يستخدم الدكتور الهاز مصطلحاً جديداً لتحديد هوية التلوث البيئي يوجزها بعفردة «الإفساد» وهي مفردة أشد وقفاً من التلوث وأبعد أثراً منها.

أما المجال التطبيقي، فيحتل بمقالين مهمين أحدهما يتعلق بأهمية ارتباط النمو العمراني



بالضرورات البيئية، والأطر يعالج أساليب المحاكاة والنمذجة الحاسوبية في الأنظمة البيئية  
الثالثة. ويتمحور كلا المقالين على أسس الحاجة إلى تكيف النماط التنموية، بمختلف جوانبها، مع  
الجودة البيئية المطلوبة. فالزيادة السكانية تستدعي التوسع في العمران، لكن هذا التوسع يمكن  
أن يتم متسجماً مع البيئة الطبيعية ودون إضرار بها. فالتنمية العمرانية للتوائم مع البيئة جزء  
رئيسي في إطار مفهوم التنمية المستدامة وتعمل الخيار الأول، إن لم يكن الوحيد، أمام البشرية  
لحل مشاكلها الآتية والمستقبلية بشكل جذري. وبشكل موجز، كما يطرحه مؤلف المقالة، يعني  
الحلول المستدامة لتكثيف البشر من استغلال الموارد والإمكانات المتاحة بشكل فعال ومتوازن. بيئياً  
وإقتصادياً واجتماعياً. لضمان استمرارية التنمية وإشباع حاجات البشرية بعدالة ومن دون  
إسراف أو هدر لمكتسبات ومتطلبات الأجيال القادمة. أما مقالة النمذجة الحاسوبية في الأنظمة  
البيئية المثلى، فتستعرض أنواعاً مختلفة من النماذج الضرورية في وصف السلوك الديناميكي  
وعملات التحكم بجودة مصادر المياه السطحية والجوفية، ونظم معالجة مياه الشرب والتصريف  
الصحي. وغني عن القول إن موضوع المياه بشكل واحد من أهم موضوعات العصر إلى درجة أن  
العديد من الباحثين والمفكرين يعتبرون أن الحروب القادمة ستكون بالدرجة الأولى حروباً وتنافساً  
على مصادر المياه. فلما كانت حروب القرن الماضي صراعاً على مصادر الطاقة التقليدية.

وأخيراً، يضم العدد المرحّل لأنواع التلوث البيئي التي تشكل خطراً على البيئة الطبيعية  
والحيوية والآثار المترتبة على ذلك. ففي تقرير أستاذ د. وهيب الناصر حول واحدة من أهم  
قضايا العصر سطوتية وأكثرها جدلاً خلال العشرين سنة الماضية، فالبحر، في سعيهم لرفع  
مستوى معيشتهم، اتجهوا نحو التصنيع مهتدين على خطى الدول الصناعية، لكن هذا السعي  
يحمل بين طياته نذر شر مستطير إن لم توضع خطط التصنيع ضمن إطار التنمية المستدامة،  
فمصادر الطاقة التقليدية تنفذ عند استخدامها مليارات الأطنان من غازات الدفيئة في الجو  
وبمعدلات لا يمكن للبيئة الطبيعية أن تحتوي أثرها خلال فترات زمنية معقولة. وباستمرار  
البشر في هذا السلوك التلوث (المفسد) للبيئة ستحصل غازات الدفيئة إلى مستوى تركيز يرفع  
درجة حرارة سطح الأرض إلى حدود حرجية، مما يندثر بأثار كارثية على الحرث والنسل- الصورة  
التي برسمها كاتب المقالة ليست من نسج الخيال العلمي، وإن أضحت أفكار الخيال العلمي لاجول  
فيرن وهـ . ويلز اليوم حقائق واقعة، فبعض بواكير آثار الدمار المرتقب ظهرت في بضع عديد من  
العالم. ولعل من المفارقات التاريخية أن الباحثين، على عهد قريب كانوا يرسمون صورة قدوم  
عصر جلودى جديد بسبب ارتفاع نسبة غازات ثاني أكسيد الكربون في الجو.

أما النموذج الثاني، فيعنى بالتلوث الناتج من المعادن الثقيلة، مع أخذ الرصاص مثلاً على ما  
يمكن لهذه المعادن أن تؤدي إليه من نتائج وخيمة على البيئة والإنسان، ويركز كاتب المقال على  
الدراسات التي أجريت في الخليج العربي، والكويت بخاصة، وتكمن أهمية الموضوع في أن

الرماس، ومركباته الكيميائية من أكثر العناصر الخطيرة انتشارا في الصناعات الحديثة، علاوة على إضافته إلى الفيزين ومستحضرات التجميل وجملة أخرى من الصناعات البتروكيميائية. وتعتبر العناصر الثقيلة من المواد السامة للكائنات الحية تصل في نهاية المطاف إلى الإنسان عبر السلسلة الغذائية، ومن هذا المنطلق، فإن الزيادة المطردة في تراكيز الرصاص ومركباته في الهواء والماء تزيد من المخاطر الصحية على الإنسان، وبخاصة أن الفلزات الثقيلة بشكل عام تبقى أمدا طويلا نظرا لعدم تحللها، مما يشكل خطرا على أجيال متلاحقة من البشر.

إن جهود بني البشر، أفرادا ومؤسسات ودولا ومنظمات دولية، لا بد لها أن تتجه نحو وضع حلول جذرية للقضايا المتعلقة بالملوثات البيئية، وفي الوقت نفسه، فإن هذه الجهود لا بد أن تتصب نحو تنمية المجتمعات البشرية في ظل استخدام عاقل ورشيد لموارد البيئة الطبيعية، وإعل في مفهوم التنمية المستدامة غير مرتكز يمكن الاستناد عليه في سعي الإنسان نحو مواصلة نشاطاته مع البيئة الطبيعية. فالتضحية ليست قضية إلهاف عجلة التنمية، أو حرمان المجتمعات النامية من الثعاف بالركب الصناعي، أو تقاوس المجتمعات الصناعية المتقدمة عن تطوير ثقافتها ورفع مستوى المعيشة في مجتمعاتها، كما أن الدعوة إلى الحفاظ على البيئة لا تجعل مضمون العودة إلى المجتمع الزراعي البدائي - بل على العكس من ذلك كله، فإن التنمية المستدامة تجعل مضمون تنمية فعالية تحفظ الحريث والنسل، كما تحفظ لأجيال قادمة حقها في حياة رغيدة وبيئة نظيفة، وكما قال ليس إلا، يعتبر استنزاف الوفود الأحفورية للعدلات الحالية هدرا لهذا المورد المهم من ناحية، علاوة على الشكل البيئي الرافضة لعمليات الحصول على الطاقة من ناحية ثانية، ليس المطلوب في معالجة الأمر هجر التصنيع وعدم إنتاج الطاقة اللازمة لنمو مجتمعاتنا المعاصرة، بل ما هو مطلوب هو التحول من الوفود الأحفورية، مصدرا وتبسيلا لإنتاج الطاقة، إلى مصادر متجددة من مثل الطاقة الشمسية وطاقة الهيدروجين وطاقة الرياح وطاقة المياه الجوفية وغيرها، هذا التحول، وإن كان بشكل تدريجي، يؤدي إلى عدم تلويث البيئة، وفي الوقت نفسه يحفظ الموارد الأحفورية لاستخدامها في صناعات مهمة عدة من أهمها الصناعات الدوائية والصناعات البتروكيميائية الأخرى، لكن التحول نحو مجتمع التنمية المستدامة يعني دون شك، زيادة مرئية في التكلفة الاقتصادية لإنتاج الطاقة، كما يحمل في طياته تحيرا في الأهمية الجيوسياسية لتتولد في عالم اليوم، ومن هذا المنطلق، فإن التحول التعلية للقضايا البيئية يتطلب، في مراحلها الأولى، على الأقل، مع المصالح الاقتصادية والسياسية لتتول الصناعات، وبذلك، فإن البشرية اليوم أمام خيار فريد في نوعه يتعلق بالصراع بين المصالح الآنية لقوى المجتمعات الصناعية من جانب، ومصالح البشرية بعامه على المدى البعيد من جانب آخر، ويرى القرار بيد الإنسان فيما يختاره فقد «أهدبنا النجدين... إما شاكرا وإما كافورا».

## التربية البيئية وحازق البيئة البشرية

د. يعقوب أحمد الشراخ (\*)

يتزايد في الوقت الحاضر اهتمام العالم بالدور الذي تلعبه البيئة في حياة الأمم والشعوب بعد أن شعر العالم - وما زال - بمخاطر البيئة، وبتهديدات الإنسان الضارة والمدمرة في كل جوانب هذه البيئة، خاصة استغلاله للموارد والمخزون في الأرض، **تدويع تجارية والاقتصادية، وتعاقد هذه المزايا والمصالحات لشعوب الحروب باستخدام الأسلحة الفتاكة، ومخاطر التلوث في التغيرات الوراثية وغيرها.**

والاهتمام بالتربية البيئية Environmental Education لم يظهر جليا إلا بعد مؤتمرات الأمم المتحدة في السبعينيات من القرن العشرين، وخاصة مؤتمر البيئة البشرية في استوكهولم عام ١٩٧٢، الذي تمخض عنه تأسيس وكالة متخصصة لشؤون البيئة سميت برنامج الأمم المتحدة للبيئة (United Nations Environment Program) (UNEP)، التي أصبح لها فروع مختلفة في العالم، جعلت التربية البيئية محور عنايتها ومركز نشاطاتها للبية للمطالب الدولية الداعية لتكثيف الجهود محليا وإقليميا ودوليا من أجل المحافظة على البيئة وتأمينها، ومكافحة كل أشكال الاستغلال البشع وغير الرشيد لموارد الأرض الطبيعية، ووقف مداخلات الإنسان الضارة في توازن البيئة الطبيعية، ونظرا إلى خوف العالم من تلوي الأزمات البيئية، فقد شادت الأمم المتحدة بضرورة التعاون والتفاهم حول القضايا البيئية للبيئة، وخاصة نشر السلام Peace والاستقرار في العالم، وتجنب كل ما يعطل التنمية ويؤثر سلبا على استدامة Sustainability هذه التنمية وتطوير البيئة.

(\*) الأمين العام المساعد - مراكز لدراسات العلوم الصحية - مجلس وزراء الصحة العرب - جامعة الدول العربية - الكويت.

## التربية البيئية وأدوار البيئة

وأكدت الأمم المتحدة أيضاً، على أهمية التعاون الدولي لمعالجة المشكلات البيئية، خاصة الجادة منها مثل التزايد السكاني، أزمة الغذاء، مشاكل التلوث والتصحر، مشاكل النفايات، نُدْ العلف، عدم اللجوء إلى استخدام السلاح في فض المنازعات الدولية، وغيرها. هذه المشاكل وأخرى تجمع عادةً عن طبيعة علاقات الناس بعضها ببعض وبالبيئة. لذلك أولت الدول اهتمامات بهذه العلاقة واعتبرتها قضية غير قابلة للجدال بين المفاصرين للبيئة والمفاصرين للإنسان، وهي علاقة ينبغي أن ينظر إليها في إطار توازن البيئة والمحافظة عليها، واحترام معيشتها الحيوية من أجل وجود الإنسان ورفاهيته.

تتبع أهمية هذه الدراسة من كونها تتناول ميدان التربية البيئية بالتركيز على العلاقة بين الإنسان والبيئة، فكراً وسلوكاً، وما تعكسه هذه العلاقة في الوقت الحاضر من لزمت حل وما زال يعيشها الإنسان ويعانيها أشد المعاناة... وعلى الرغم من أن التربية البيئية تؤكد أهمية اكتساب المفاهيم البيئية وترسيخ القيم والأخلاقيات البيئية إلا أن واقع حال العالم يجسد سوء علاقة الإنسان ببيئته، خاصة معاناة البشر من استنزاف موارد الأرض، وتدهور اتزان البيئة، وانتشار الحروب، وقتل النفايات، والتدهور بالأسلحة الكيميائية والبيولوجية والنووية، والاحتباس الحراري أو تساعد حرارة الأرض، وانتشار الأوبئة والأمراض، وإلقاء النفايات الطمطرة في البحار، وتلوث البيئة بمختلف ألوان التلوث وغيرها. هذه الظواهر وغيرها تعكس سوء سلوك الإنسان تجاه التعامل مع البيئة وبالتالي تشكل خطراً حاداً للجنس البشري. وفي محاولة للتخلص من هذا المأزق الخطير، باعتبار أن الإنسان صانع بيئته وصانعها في أن واحد، فإن دوره في المحافظة على البيئة لا يكتمل أو يتحقق على النحو الأمثل، إلا بتوعية إدراكه وتوجيه سلوكه وإكسابه المفاهيم البيئية التي تعينه في النهاية على صون البيئة وتقدير معيشتها والعمل الدائم على حمايتها من كل ما يهدد بها من مخاطر. من هذه المتطلبات فإننا نهدف في هذه الدراسة إلى:

- التأكيد على أهمية العلاقة الإيجابية بين الإنسان والبيئة باعتبار أن الإنسان جزء لا يتجزأ من البيئة، يؤثر فيها ويتأثر بها، وعليه يقع عبء المحافظة على البيئة.
- التأكيد على أهمية التربية البيئية في اكتساب المفاهيم البيئية وترسيخ الوعي الوطني والمسؤولية الشرعية والأخلاقية تجاه المحافظة على البيئة.
- إدراك أن التربية البيئية لها تأثيراتها البالغ في توجيه السلوك وبناء الأفكار البيئية بشكل أكثر عمقا، إذا طبقت في المراحل الأولى من التعليم، حيث إن المستوى العقلي والعمرى للطلاب أكثر ملائمة ومناسبة للتفاعل مع البيئة.
- إدراك أن التربية البيئية ركن مهم لأي تخطيط بيئي يهدف إلى التنمية الشاملة المستدامة.

- ضرورة إدراج برامج التربية البيئية التي تتضمن المفاهيم والمهارات والاتجاهات البيئية في مجالات المعرفة المختلفة التي تدرس للطلاب في مراحل التعليم العام.
- إبراز مفهوم التربية البيئية في إطاره الشمولي الذي يربطه بالبيئة ويمتد على العلوم والمعارف والوسائل والأفكار، وهي تنمية المهارات واتخاذ القرارات، والمشاركة الفاعلة للفئات الاجتماعية في معالجة المشكلات البيئية.
- التركيز على أن التربية البيئية والوعي البيئي لهما آثار فاعلة على حل المشكلات البيئية البشرية عن طريق مساعدة الأفراد لإدراك هذه المشكلات، والتعرف عليها وتلمس آليات معالجتها بالطريقة العلمية والعملية.
- إدراك أن التربية البيئية لا تهدف إلى تعديل سلوك الناس فحسب، وإنما إلى تعديل سلوك القادة والمسؤولين معن تتأثر البيئة بقراراتهم.

### حالية التربية البيئية

ولم تُعرف مفاهيم التربية البيئية أو تُدرك أهدافها وعملاتها إلا منذ بداية السبعينيات حينما اشتدت أزمة العالم من جراء الشعور بفقدان البيئة الطبيعية حالة توازنها نتيجة النشاطات الإنسانية والموتيرة المدمرة، وأحيانا الخطيرة كإجراء ناسيون (Nations) على الأرض وهي البحار، والصراع المتنامي على الموارد الطبيعية، والاستعمار على الأرض بالقوة العسكرية، والتنافس على إنتاج الأسلحة المدمرة، والتنازع على زعامة العالم بين القطبين السوفييتي والأمريكي، واستمرار حالة الحرب الباردة بين القطبين إلى درجة خوف العالم من احتمالات حدوث حرب عالمية ثالثة تأتي على الأخضر واليابس فيحدث الدمار الأبدي للبيئة.

هذه الظواهر وغيرها كانت من غير شك حقائق يعيشها العالم، بل ما زال يعاني بعضها، وإن كان بعضها قد تحول بفعل الزمن والأحداث المولدة إلى ظواهر جديدة لا تقل خطورة من تلك الأوضاع، التي كان يبحث فيها العالم عبر مؤتمرات الأمم المتحدة في السبعينيات كمؤتمرات استوكهولم للتربية البشرية عام 1972، ومؤتمر بلغراد للتربية البيئية عام 1975، ومؤتمر تيليسي للتربية البيئية عام 1977.

لكن السؤال القائم عند البحث في المشاكل العالمية للبيئة هو: لماذا تحدث كل هذه الاختلالات في البيئة الطبيعية، على رغم أن الإنسان مدرك لمواقفها على حياتته ومستقبله؟ وإذا كان الإنسان يدرك أسباب هذه المشاكل، فلماذا لا ينجب نفسه الوقوع في سلوك لا يمثل تمسكاً إيجابياً مع البيئة؟ هل قد منح على آخر مؤتمر دولي للتربية البيئية في سلسلة المؤتمرات الألفية الثالثة (مؤتمر تيليسي) في السبعينيات وحتى اليوم أكثر من 25 عاماً بذل العالم خلالها، وما زال الكثير من الجهود والنشاطات البيئية على المستويات الدولية

## البيئة وحارث الوباء البشري

والإقليمية والمحلية، لكن غالبية هذه المشكلات وغيرها ما زالت عالقة ومهملة، وأكثرها وصلت إلى مراحل تشكل أزمة للجنس البشري. بل إن العالم اليوم يعيش أزمات بيئية من نوع خاص لم تكن في بال المخططين البيئيين، خاصة أنواع المشاكل الناجمة عن التقدم في الاكتشافات العلمية والتقنية الحديثة كالكشف الخارطة الوراثية (الجيโนม) ومحاولات استنساخ البشر والحيوانات والنباتات، والتلاعب في الجينات Genetic Manipulation بحجة معالجة الأمراض وتحسين التسل، وتوفير الغذاء، وغيرها.

إن التأثيرات الضارة لتكنولوجيا الحديثة على الإنسان جسميا ونفسيا جعلته يعاني أمراضا أطلق عليها أمراض العصر Modern Life Diseases كأمراض السرطان والإيدز والقلب والداء السكري والأمراض الجنسية العديدة وغيرها، كما أن انتشار الملوثات المختلفة أفسد على الإنسان بيئته فجعله يعاني العلق والأمراض نتيجة قسار الغذاء وتلوث الماء والهواء وانتشار السموم، فضلا عن أمراض عصبية أخرى كالإكتئاب وضعف الذاكرة وتزايد العنف والإجهاض هي دائرة تعاطي المسكرات والمخدرات. لكن الأخطر من كل ذلك هو تزايد الفجوة بين الغنى والفقر بين الشعوب، وتنامي حدة الخلافات إلى درجة أن العالم يتسابق اليوم على إنتاج السلاح بكل أنواعه، وتسمى الدول غير المنتجة له إلى إهدار اقتصادياتها في شراء هذه الأسلحة إما خوفا من عدوان متوقع عليها أو رغبة في فتح المهوران على الدول المجاورة، طمعا في حصولها على موارد طبيعية جديدة أو احتلال أراضي الغير، أو لأغراض سياسية وعسكرية تحظى لها مكانة أولوية لاستغلالها لقوات القوة الاقتصادية والسياسية والعسكرية.

وتباينت في السلوك الإنساني مع البيئة بعد أن كل مشكلة بيئية تعود إلى سوء تصرف الإنسان المتمثل في تدهور البيئة من جراء تفاقم التلوث Pollution بكل أنواعه، ونفاذ موارد الأرض Depletion of the Planet's Resources، والإفراط في الاستهلاك، وإفراغ المدن والمصانع، وشن الحروب المدمرة وغيرها إلى درجة أن الإيكولوجيين Ecologists أو المختصين بعلم البيئة كانوا وما زالوا أول من دق جرس الإنذار نتيجة سوء سلوك الأفراد والحكومات في تعاملها مع البيئة. والإيكولوجيون هم أكثر الناس معاناة من تدهور البيئة، وقد بذلوا جهودا مضنية، خاصة في المرحلة الزمنية السابقة لعام ١٩٦٨، حيث لم يكن يصغي أحد لندائهم أو يهتم بدراساتهم التي كانت تظهر الأخطار الجسيمة على البيئة.

ومنذ عام ١٩٦٨، أصبح للإيكولوجيين دور وثقل في المجتمعات بعد أن نُشر كتاب ألفته راشيل كارسون Rachel Carson بعنوان «الربيع الصامت» Silent Spring عام ١٩٦٢ الذي اعتبر وقتها ثورة في علوم البيئة، لأنه فتح الباب واسما للتفاعل مع قضايا البيئة، خاصة استجابة الناس لما يريده الإيكولوجيون. بل إن ما أثاره كتاب كارسون عن البيئة كان مشار اهتمام الإيكولوجيين أنفسهم بربط دراساتهم البيئية بالواقع المضادة لسلوك أصحاب المصانع

والبنوك ورجال الأعمال والسياسيين وغيرهم، الكل ما يقوم به الإيكولوجي ويختلف عليه أصحاب المصالح الاقتصادية، بل لأن مؤتمر هارنا عام ١٩٦٨ كان أيضاً عاملاً مؤثراً في تقوية دور التربويين البيئيين عندما أكد هذا المؤتمر أن السلوك البشري ينبغي أن يكون أكثر انضباطاً في علاقته بالبيئة، وأن هذا السلوك لن يكون على النحو المرغوب فيه ما لم تأخذ التربية البيئية مكانة ريادية بين العلوم والمعارف بجعل المؤسسة التربوية قادرة على ترسيخ القيم والاتجاهات البيئية الصحيحة في نفوس الناشئة. وهو أمر لن يتحقق كاملاً وبشكل حائل ما لم تدخل المناهج البيئية في المنظم، وتدرس المفاهيم البيئية بطريقة صحيحة في التعليم العام والعالي، فضلاً عن إعداد المعلمين للتدريس التربوية البيئية<sup>١١</sup>.

وإذا كان كتاب كارمسون والمؤتمرات العالمية عن البيئة منذ الستينيات من القرن العشرين هي الدافع نحو الاهتمام العلمي بالتربية البيئية، فإن مؤتمراً دولياً آخر سمي بمؤتمر روشيلكون بسويسرا عام ١٩٧١ كان الأكثر ضرورية في الطائفة الدولية بالإنسراع في إدخال المفاهيم البيئية في المناهج الدراسية، وهو الذي قاد إلى أخطر ثلاثة مؤتمرات دولية (استوكهولم، بلغراد، تيليسي) والتي أشرنا إليها على أنها مؤتمرات ذات أهمية بالغة لأنها قلبت أوضاع العالم تجاه التعامل مع البيئة، وتحديد دور التربية البيئية في الحفاظ على البيئة وتعميقها، وخاصة بناء السلوك الإيجابي لتعمل الأفراد والمؤسسات والحكومات مع مكونات البيئة، الحياة وغير الحياة، وهم التأثيرات المتبادلة بين هذه المكونات والتكاملها على حياة الناس، ولم يلتق العالم في مؤتمرات عالمية كثيرة إلا في مؤتمر قمة الأرض في ريو دي جانيرو بالبرازيل عام ١٩٩٢، أي بعد عشرين عاماً لتدق قمة الأرض ناقوس الخطر من جديد بأن البيئة ما زالت تعاني الاختلالات، ولكن بشكل أكثر خطورة من السابق، حيث اتسعت الفجوة بين الغنى والفقير، وبين دول الجنوب والشمال، وتزايد متوسط معدلات نمو السكان، وتضاؤل مصادر مياه الشرب، وزيادة التلوث والتصحر، ودهور الأراضي والغابات، والسباق على التسلح، وهقدان التنوع البيولوجي Biological Diversification، وحدثت خسائر هائلة يصعب تعديدها كعيا نتيجة الضرر الذي يسبب الأنظمة الإيكولوجية Ecological Systems، وأثر التلوث بالمواد السامة، وإضعاف إنتاجية الأرض، واعتلال صحة البشر.

كذلك عقد ثاني مؤتمر قمة الأرض سمي بالقمة العالمية حول التنمية المستدامة في سبتمبر عام ٢٠٠٢ في جوهانسبرج/جنوب أفريقيا، حضرها قادة العالم لبحثوا في مجال تعزيز التنفيذ لقرارات مؤتمر ريو عام ١٩٩٢. وقد طرح في مؤتمر جوهانسبرج الكثير من القضايا ذات العلاقة بالبيئة كتمويل التنمية، وإنشاء صندوق تحويل عالمي للقضاء على الفقر، وزيادة المساعدة المالية للدول الفقيرة. وكذلك تطرق المؤتمر إلى مواضيع الطاقة وتغيير المناخ، والتنوع البيولوجي، ونظم المعلومات والإعلام، والموتة وغيرها. ولقد انقسم المؤتمر إلى فئتين

## التربية البيئية وحازف الجنس البشري

أو مجموعتين متمايزتين: مجموعة الدول الصناعية، ومجموعة الدول النامية، ولندافع سياسية واقتصادية أكدت الدول النامية أن «العولمة» ظاهرة تهمش الدول النامية وتزيد بها تطلعا وفقرا واستغلالا وضغطا في التكامل القطعي بين الأبعاد الاجتماعية والبيئية، والنقص في الموارد المالية، وتختلف نقل التكنولوجيا والمعلومات من الدول الصناعية إلى النامية... وأكثر ما ركزت عليه الدول النامية في هذا المؤتمر قضايا الضغط السكاني، والعدالة الاجتماعية، والحاجة إلى مساعدة الفئات المستضعفة، والمشاركة الفاعلة للناس في التخطيط والتنمية.

لقد تدخل الشعور بالخطر المحدق بالإنسان مع رؤية العالم الواحدة في أن تحديد مصادر الأخطار وتفسير الظواهر البيئية المختلفة تحتاج إلى تعاون دولي صادق أجمع العالم في مؤتمر قمة الأرض على المسير فيه ولطريقه، خاصة في بذل المزيد من الجهد من الدول الصناعية التي تمتلك مقومات مواجهة الأخطار، فضلا عن أنها أكثر الدول استهلاكا للموارد والطاقة، وتسببا في تدهور البيئة نتيجة الإفراط في استخدام الموارد الأرضية لدوافع اقتصادية وتكنولوجية لا تقارن بالدول النامية التي تعاني مشاكل مختلفة عن تلك التي تعانيها الدول الصناعية.

فالثقل البيئي، على سبيل المثال، لا ينتج في الغالب بسبب تكاثر أعداد الفقراء، كما أن استنزاف Depletion الموارد الطبيعية لا يعود كلها إلى الانفجار السكاني في دول الجنوب، فالذي يستنزف هذه الموارد ويقيم الصناعات ويكثر من أنواع التلوث وتدمير السهول ليس الجنس البشري الذي يستعمل  $\frac{1}{3}$  الإنتاج العالمي للطاقة، ولكنه في الحقيقة  $\frac{1}{3}$  القوي الذي يستعمل  $\frac{1}{3}$  الطاقة الناتجة في العالم كل عام.

ولقد وجد أن العالم الصناعي يركز على مشكلة الانفجار السكاني Population Explosion في الدول النامية كأحد أبرز القضايا المؤثرة سلبا في التنمية البيئية إلى درجة الاعتقاد، وأحيانا الشعور، بالاتجاهات التنبؤية الناعمة Apocalyptic Attitudes بأن الحروب في العالم الثالث أصبحت مألوفة ومقبولة نتيجة التكاثر السكاني اللامحدود، وما يترتب على ذلك من مجاعات وتفاقم على الغذاء والسكن والخدمات، والباحث في العلوم التكنولوجية لا يجد مبررات لتخوفه اللامحدود من أن التزايد السكاني هو أساس المشكلات البيئية، بل أن التكنولوجي يتحدث دائما عن التدمير البيئي الناتج من الاستهلاك المفرط للموارد التي تستخدم كمواد خام في الصناعات من أجل جني الأرباح، فضلا عن تلوث الهواء والماء بالسموم والغازات النابعة من هذه الصناعات التقنية المختلفة.

إن الأزمة الحالية إذن تتركز في الاستغلال المفرط وغير العادل لموارد البيئة في غالبية الدول الصناعية، حيث العقلية الصناعية Industrial Mentality التي أصبحت تتحدى نفسها في كيفية زيادة حجم الإنتاج، وتحقيق أكبر عائد اقتصادي في عالم يشهد بتطور العلوم والتكنولوجيا،



ويتضمن حجم المعرفة، وتبادل المعلومات وسرعة الاتصال، والتغير على وتيرة تصاعد استغلال التوارد الخام لمواقع اقتصادية من دون الأخذ بالاعتبارات البيئية وبالتوازن الطبيعي للبيئة، يجعل معدلات تدهور الحياة مع الزمن تصل إلى درجات تلحق بقدرة البيئة الطبيعية على إعادة الحياة أو إعادة توازنها، مما يشكل مخاطرة كبيرة على حياة الإنسان وحضارته.

يشير برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أن هناك أكثر من سبعة ملايين مركب كيميائي خطفها واستخدمها الباحثون في المختبرات العلمية والصناعية والطبية وغيرها. وبالمية هذه المركبات تنتج عنها فضلات كيميائية هي منتهى الخطورة على حياة الإنسان والبيئة. بل يقال إن معظم الفضلات الناتجة من المركبات الكيميائية لم تدرس دراسة وافية لتحديد درجة سميتها وأثارها الخطورة، لا شك في أن الفضلات الكثيرة وأنواعها المختلفة تشكل جانباً أساسياً من أزمة الحضارة الصناعية، وهذه الفضلات بمختلف أنواعها وكمياتها مشكلة كبرى لا تلتفت فقط بكيفية التخلص منها وإنما بالأخطار الناجمة عنها على البشر<sup>(1)</sup>.

والثورة الصناعية في مطلع القرن الماضي أدت أيضاً إلى تغيرات كبيرة في الغلاف الجوي للأرض. فقد أنتجت الصناعات زيادة كبيرة في مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يحبس كميات كبيرة من الحرارة في الغلاف الجوي في الارتفاع بمرور الزمن، فقد لوحظ أن سماكة الغطاء الجليدي للقطب الجنوبية في التناقص نتيجة للاضرار العالمي حيث يؤدي إلى تركيز ثاني أكسيد الكربون وغيرها من الغازات التي تحبس الحرارة مما يعرقل قدرة الأرض على تنظيم كمية الحرارة التي تصل من الشمس ونحتجز في الغلاف الجوي. إن الزيادة في كمية الحرارة تؤثر في توازن الطبيعة فتؤدي إلى اضطراب الرياح، وسقوط الأمطار، وارتفاع درجات حرارة سطح الأرض، والإضرار بنباتات المحيط، وارتفاع مستوى سطح البحر. هذه التغيرات وغيرها تؤثر في التنوع البيولوجي وتوزيع الحياة النباتية والحيوانية في البر والبحر، وتشكل أخطاراً جسيمة على كل جوانب البيئة وتدهور حياة الناس.

والبحث في المشكلات البيئية سيطول إذا أسهبنا في ثلوثها وتعرضنا لجوانبها، لكن إظهار مجالات منها يعين على فهم الشريحة البيئية فهما صحيحة من حيث أهميتها ورسالتها. فمفهومنا أن أهمية الرسالة لا تفهم إلا في سياق عرض هذه المشكلات البيئية التي هي في المقام الأول من صنع الإنسان، ولو نظرنا مثلاً إلى مشكلة الطاقة النووية Nuclear Energy لوجدنا أن الدول المتقدمة قطعت أشواطاً في مضمار تطوير هذه الطاقة للأغراض السلمية. وهناك دول أخرى تسعى بكل قوتها لتحقيق نواياها في حصولها على الطاقة النووية لأغراض ليست بالضرورة سلمية.

الطاقة النووية مصطلح أسكن التلاعب في كيميائياته بطريقة جعلت الخوف مسيطراً على النفوس من تعرض مئات الآلاف من البشر للأشعاعات القاتلة الناتجة من هذه الطاقة. ففي

## الزراعة الحديثة ومخاطر التلوث البيئي

عام 1986 انفجرت المفاعلات الذرية السوفيتية في مدينة تشيرنوبل Chernobyl، وقتل 30 فرداً من العمال في المفاعلات بسبب التعرض للإشعاع النووي، كما أن 200 شخص ممن حاولوا مكافحة النيران في المفاعلات تعرضوا أيضاً للإشعاع الذري، فضلاً عن مئات الآلاف من الناس الذين أجبروا على ترك منازلهم والهروب خوفاً من الإشعاع القادم إليهم، وقد مات بعضهم بمرض السرطان<sup>(1)</sup>.

إن الانتشار الإشعاعي وتأثير الغبار النووي في الفضاء من جراء انفجار المحطة النووية في تشيرنوبل جعلاً التهلع يذب في نفوس كل الناس والدول، خاصة الدول المجاورة للاتحاد السوفيتي السابق، فالترياح حملت الغبار النووي إلى أجواء 20 دولة أوروبية على الأقل بحيث شعرت هذه الدول أن ملايين الأرواح أصبحت معرضة لأخطار الإشعاع القاتل. ولقد وجد من الدراسات أن التجارب الذرية أجريت في الفترة من عام 1963 وحتى عام 1993، وكانت غالبيتها تحدث تحت الأرض. وقد جرت روسيا سلاحها الذري بين عامي 1969 و1989 نحو 712 نوعاً من أنواع الأسلحة النووية، كما أن بريطانيا وفرنسا أيضاً جربتا أسلحتيهما النووية في أماكن متفرقة من العالم، إما على الأرض أو في أعماق المحيطات<sup>(2)</sup>.

وباعتبار أن المشكلات البيئية في نوايف، وقد وصل بعضها إلى درجة الخطورة والأزمة، فقد قام المجلس العالمي للبيئة والتنمية بإصدار تقرير براندنبراند Brundtland الذي يعرف القضايا البيئية كآزمات عالمية رصبت حسب درجة خطورتها على البيئة. وقد تضمن التقرير ثلاثة مستويات من درجات الخطورة هي: خطيرة عالية، وخطورة متوسطة، وخطورة قليلة<sup>(3)</sup>.

### ١ - القضايا التي تعدّ خطيرة عالية:

- التغيرات المناخية.
- تدهور التربة وفقدان إنتاجية الأرض.
- فقدان الغابات وخاصة الاستوائية، وانقراض بعض الكائنات الحية النباتية والحيوانية.
- فقدان التنوع البيولوجي والوراثي.
- مشكلات الهندسة الوراثية.
- تدهبات الانفجار السكاني.
- مشكلات التبعات السمية.

### ٢ - القضايا التي تعدّ خطورة متوسطة:

- التلوث الكيميائي والزراعي.
- ترسب الأمطار.
- مشكلات التكنولوجيا الحيوية.

- نقص المياه العذبة.
- مشكلات التلوثات.
- تدمير الشعب المرجانية.
- المشكلات الصناعية.
- الأزمات الاقتصادية.
- الحروب والتلوثات النووية.
- تدمير طبقة الأوزون.
- استخدام المبيدات.
- الجوع.

### 3 - الخطايا التي تقع في طبقة قليلة:

- سوء استخدام الأرض.
- التصحر.
- التكنولوجيا وحياة الناس.
- الاستيطان والتوسعات في المدن.
- الضغط على استغلال الموارد.

إن هذه القضايا المصنفة حسب درجات خطورتها على البيئة والإنسان والواردة في تقرير براندانت قد يختلف التامن على طريقة تصنيفها... فهناك من يرى أن بعض هذه القضايا التي يعتقد أنها قليلة الخطورة قد تكون خطورتها عالية أو العكس... وقد تظهر درجات خطورة بعض هذه القضايا بمرور الزمن نتيجة التحولات الاقتصادية والعلمية والصناعية، أو خضوع بعضها لإجراءات بهدف معالجتها سواء كانت فردية أو حكومية مع مرور الوقت، وعلى العموم فإن درجة الخطورة ليست هي حدتها أو توسعها أو قسوتها. وإنما المهم هو أن هذه المشكلات تشكل حزمة من مصادر التهديد للجنس البشري يتوجب على الإنسان أن يضعها في اعتباره ويسارع إلى معالجتها، ويسعى لوضع استراتيجيات وقائية لها مستقبلا.

ولقد أشارت الدراسة أيضا إلى أن غالبية القضايا البيئية الواردة في مستوى متوسط الخطورة هي تزايد مواقع من حيث درجة الخطورة، مما يعني أن المستوى الثاني المتوسط في درجة الخطورة سيضاف إلى القضايا التي لها درجة خطورة عالية. هذا إذا لم يكن بعضها ضعلا قد ارتفعت مرتبة درجة خطورتها من متوسطة إلى عالية مثل الحروب والتلوثات النووية، وتدمير طبقة الأوزون، واستخدام المبيدات والتلوث الكيميائي، ومشكلة التلوثات وغيرها.

## علاقة الإنسان بالبيئة

إن الواقع التصنيفي للإنسان في المملكة الحيوانية يجعل الإنسان يحتل مكانة متميزة في العالم الحيواني وعلاقته بالبيئة. وتعود هذه المكانة الخاصة للإنسان إلى أسباب تركيبية وفسيولوجية وسلوكية ليس هنا المقام للدخول في تفاصيلها. لكن من المؤكد أن هذه العوامل هي التي جعلت الإنسان أكثر الأحياء تأثيراً في البيئة، سواء كان هذا التأثير إيجابياً أو سلبياً. فلقد حدد الأنثروبولوجيون أشكال علاقة الإنسان بالبيئة منذ وجوده على سطح الأرض. حيث كانت هذه العلاقة بسيطة لا تخرج عن حيز الارتباط بالزراعة والصيد، لكن هذه العلاقة في العصر الحديث تغيرت جذرياً فأصبحت متعددة ومعقدة. فلقد تمحورت العلاقة القائمة بين الإنسان وبيئته في هذا العصر. حول الأهداف الاقتصادية، وبانتظار الكلية الصناعية والتقنية والتفسيقية، وعلى مذهب النفعية Utilitarianism المثنية في رأينا على عدة افتراضات، منها أن هناك اعتقاداً بأن الإنسان فوق الطبيعة، وهو المسيطر عليها Supremacy. وهذه رؤية تضع الإنسان على خط المقارنة مع الطبيعة من حيث أيهما الأقوى أو التهيمن على الآخر. وهي مقارنة تبدو غريبة لأنها مقارنة بين العاقل (الإنسان في هذه الحالة) وغير العاقل (الطبيعة)، والتي تجعل الإنسان الملك الجامع على كروني الطبيعة Anthropomorphism. ولأننا لا اعتقاد بأن الطبيعة أشبه بالواد الخام المتاحة للإنسان في كل الأوقات ليستفيد منها، وتصبح تحت رحمته وتقوده. وفي هذه الحالة تشبه الطبيعة بشيء جامد inert لا يملك مقاومة من يسيطر عليها أو يتلاعب في مكوناتها. وأخيراً هناك رؤية تضع الإنسان في مواجهة ضدية مع الطبيعة لشعور الإنسان بأن الطبيعة هبة الخالق له يتمسك فيها كيشما يشاء، وهي ملك يديه، وليس هناك من يمنعه عن التصرف على النحو الذي يريد. ولقد اعتبر الإيكولوجيون والتربويون البيئيون أن علاقة الإنسان بالبيئة لا تخرج من النظرة الأيديولوجية الأفلاطونية Platonian Idealism التي تعكس الوجودية المادية والتفعية المسيطرة على عقول البشر.

ولتقنين العلاقة بين الإنسان وبيئته، يرى البيئيون أن ضدية الإنسان نحو الطبيعة ينبغي أن تتحول إلى توافق بين الطرفين من خلال خلق الوعي البيئي عند الناس، والتركيز على مناهج التعليم البيئي في المؤسسات التعليمية، وكذلك العمل بمحاور اليثاق الأخلاقي للبيئة التي تتبنى أفكاراً رئيسية منها:

1 - اعتبار الإنسان جزءاً أو تابعاً للطبيعة وبشكل مكوناً ديناميكية في عملياتها، مع الإدراك أن الإنسان ليس فوق الطبيعة، بل ينبغي أن يشعر الإنسان بأنه أحد مكونات الطبيعة بدوياً بالولاء لها، ويحافظ عليها، ولا يتعزل عنها.

٢ - اعتبار أن الطبيعة أساس ودعامة البيئة البشرية وتعبير عن الحياة وليست مجالاً للتلاعب Manipulation الإنساني في مختلف مكوناتها الحيوية. فالطبيعة ليست فقط الموارد الأرضية التي يستغلها الإنسان لصالحه، وإنما هي كل الفنون والجماليات والرموز التي خلقها الخلق، والتي تشكل الإبداعات الكونية والعجيزات الإلهية لتسطر من الإنسان بالعقل والتفعل، وليس بالفوضى وعدم الحكمة.

٢ - بناء مشاعر الارتياح والتناغم Harmony في علاقة الإنسان ببيئته. والمواصلة بين العقل والجسد Mind - Body Dualism كوحدة متكاملة بعيدة عن المتناقضات والازدواجية التريكة التي نجدها في الغالب تعكس استخدام الجسد في تعمير البيئة، بينما نجد العقل قد لا يوافق على سلوك التدمير.

٤ - تنمية الوجدان، وترسيخ القيم، وكسب المهارات التي تعين على سلامة تعامل الفرد مع البيئة. كما أن تعلم المفاهيم البيئية المناسبة بقوي مجالات القيم والمهارات الأساسية. إن التعامل الحكيم مع البيئة إن يتطلب قدراً كافياً من حسن التصرف في المواقف المهيئة، وتعلم كيف يجب أن يفكر الإنسان أمام المشكلات المختلفة بغية الوصول إلى الحلول السليمة. ولا نعني بالإنسان من يتخذ القرارات المهنية أو ذلك المهني البيئي Environmental Professional فقط، وإنما المتطور هو أن جميع الأفراد في المجتمع تلعب عليهم مسؤولية المحافظة على البيئة والمشاركة الإيجابية في الأنشطة اللاصفية لتفسيها. فالهدف من بناء علاقة وثيقة بين الإنسان وبيئته هو التغرعة من الانشغال للتسلو في معالجة الأزمات الطارئة Crisis - Oriented إلى منع حدوث هذه الأزمات من خلال الوعي والخطط المستقبلية الهادفة. والمشاركة لا يقصد بها مجرد تلبية النداء لأداء الواجب أو المساعدة لمواقع اجتماعية أو سياسية أو اقتصادية أو غير ذلك، وإنما لا بد من أن تكون المشاركة هي المشاركة التضميرية أو الوجدانية Conscious Participation التي بواسطتها يتدفع الإنسان نحو التطوع في العمل راحة لنفسه وحباً للآخرين. وولاء لوطنه، بعيداً عن الشكليات أو الظاهرية أو لدوافع تحقيق مكانة اجتماعية أو كسب اقتصادي.

لقد ناهت نظريات العلاقة بين الإنسان والبيئة منذ القرن التاسع عشر عندما أكد الجغرافيون على أن هذه العلاقة هي علاقة مقرونة تستند إلى الحتمية Determinism. وأساس هذه العلاقة أن الإنسان يتفاعل مع بيئته مؤثراً ومتأثراً في دائرة تعكس خضوع الإنسان للبيئة، فالإنسان لا يمكنه أن يحيا بعيداً عن البيئة، ولا بمعزل عنها ما دامت البيئة تقدم له العناصر الحياتية من طاقة وهدوء وكساء وهواء وماء وغيرها. والنظرية الحتمية هذه تظهر سلطان البيئة على مقدرات الإنسان، فهي التي تسمّره وتقرر مصيره وتجعله غلياً أو فقيراً.

## النزعة البيئية وحازم البشري

والنظرية الحتمية هذه واجهت معارضة من مدارس أخرى ترى العكس في علاقة الإنسان بالبيئة. فهناك رأي مضاد للحتمية يرى أن الإنسان هو المسيطر على البيئة، وليس مجرد مخلوق سلبي يصاح لسلطان البيئة الطبيعية فلا يستطيع تغييرها لصالحه. فالإنسان بما حياه الله من فكر وإدراك وقدرات يستطيع أن يحول الظواهر البيئية لصالحه فيطوع عوامل البيئة لأحتياجاته واختياراته وإرادته في اتخاذ القرارات التي تفيد، وليس الخضوع لحتمية البيئة المطلقة. وقد أطلق على النظرية المضادة لفكرة الحتمية النظرية الاحتمالية Possibilism التي ظهرت في منتصف القرن العشرين.

والنظرية الاحتمالية هذه تستند إلى البراهين الواقعية في هذا العصر من حيث تأكيدها على الدور الفاعل للإنسان في البيئة، وقدراته على تغيير البيئات الطبيعية إلى بيئات مشيدة، وتزايد إبداعاته، وتطوره الصناعي وغيرها. فضلاً عن تعاظم دور الإنسان في إحداث تغييرات جذرية في البيئة الطبيعية نجمت عنه آثار بيئية سلبية، أو إيجابية خصوصاً في القرن الواحد والعشرين، حيث التطورات الصناعية والتكنولوجية، والتوسعات في الاستكشافات العلمية، وتزايد الأبحاث الطبية والتقنية وغيرها، وربما الأزمات الإنسانية الحالية المتجسدة في التدمير البيئي، وتساعد الخلافات على استغلال الموارد الطبيعية، واحتمالات حدوث نزاعات حربية مدمرة للبيئة هي بعض الظواهر البيئية لضوء الإنسان على أن يكون فوق البيئة، مسيطراً على كل مقوماتها ووجودها أرضياً وبحرياً وجواً.

ومع ذلك، فقد ظهرت مدرسة أخرى تحاول أن تطلق توليفة واحدة بين النظريتين: الحتمية والاحتمالية في علاقة الإنسان بالبيئة، وهذه النظرية هي النظرية التوفيقية أو التكيفية Conciliation التي تؤكد أن النظريتين السابقتين ليستا على خطأ وإنما هناك وسطية بين الخضوع للبيئة و سيطرة الإنسان عليها اعتماداً على الحالة البيئية. فهي بعض البيئات نجد تعاظم الدور البيئي وتأثيراته البالغة على سلوك الفرد الثقفت أو غير المنضبط، بينما في بيئات أخرى يحدث الدور الإيجابي للإنسان في مواجهة مخوفات البيئة، وتتطلق الدراسة التوافقية من الواقع الفعلي لأوجه العلاقات الفعلية القائمة بين البيئة والإنسان.

## الغلاف الحيوي للأرض

لا شك في أن الارتباط بالبيئة والشعور بالانتماء إليها نابعان من وهي الإنسان بكل ما له علاقة بهذه البيئة، وخاصة إدراكه لما يقوم به المحيط الحيوي للأرض Biosphere من عملية لحياة الإنسان وسائر المخلوقات المرتبطة الوجود بهذا المحيط أو الغلاف الحيوي. إن الغلاف الحيوي هو المحيط الذي يوفر العناصر الضرورية للحياة وتفاعلات الكائنات الحية مع المادة غير الحية. وهذا الغلاف لا يعني أنه الفضاء الذي يحوي الكائنات الحية فقط، وإنما هناك ثلاثة مكونات أساسية له:

١ - المادة الحية Living Matter التي هي الكيان الكلي للكائنات الحية المحددة من الناحية الكمية، والتي يطلق عليها الكتلة الحية Biomass.

٢ - المادة المتكونة بفعل الوظائف التي تقوم بها الكائنات الحية مثل المواد العضوية المستخرجة من المادة الحية، وتشمل الفعوم والغاز والذبال أو الجزء العضوي من التربة Humus والقضلات المترابكة Litter.

٣ - المادة البيوكوزنتية Bioccosmic Matter أي تلك المواد غير العضوية المتكونة من علاقة الكائنات الحية، بالمواد الميتة في الطبيعة مثل تكوين الغلزات الناتجة من تحت سطح الأرض ومن طبقاتها أو من الصخور الرسوبية وتفاعل الماء مع الصلصال والطين القرسب.

وبلاحظ أن الغلاف الحيوي للأرض ومجاليه الديناميكي الحراري Thermodynamics الذي يجعل هذا الغلاف ذاتيا في حالة متزنة مع نفسه، وفي علاقته بالكائنات الحية وغير الحية التي في النظام الكلي بعيد ثواب، وتنظيم نفسها لتعبد توزيع الطاقة، وتحدد أشكال تكوينات القشرة الأرضية، وتحافظ على الغلافين الجوي والمائي. وهذا السبب، فإن الغلاف الحيوي للأرض له خاصية الاستقرار وأنها للبيئة Probability التي تعين على إعادة التوازن في حال الاختلالات الناجمة عن سوء التفاعلات بين المواد العضوية وغير العضوية وسائر الكائنات الحية في الغلاف الحيوي للأرض.

وتتميز الغلاف الحيوي للأرض بهذه الخواص فلوخذ في الاعتبار من البيشيين الذين ينشغلون بقضايا المحافظة على البيئة وحمايتها من كل ما يهدد بها من مخاطر. ومن هذه الخواص تنوع الكهبر للكائنات الحية التي تكثرت وتوسعت وحافظت على أجناسها عبر مراحل التطور العضوي، مما كان له دور في إزلة الطبيعة، وتهيئة البيئة الصالحة لسائر الأحياء لتنوع وتزدهر في نظام معيشي وتكاملي Bioscosmos حيث العلاقات التبادلة - سواء كانت علاقات ناشئة على شكل أفراد يعيشون في بيئات تعتمد على ذاتها، أو في معيشة تكافلية مع المجموعات الأخرى.

ومن الخواص الأخرى للغلاف الحيوي ظاهرة عدم الانتظام على نمطية واحدة Irregularity لأوجه العلاقة بين الأحياء والمواد غير العضوية، خاصة في وجود التراكيب غير العضوية، مما ينتج منه حالة متغيرة لتركيب الغلاف الحيوي. وهذا يجعل الغلاف الحيوي للأرض في حالة يطلق عليها اللاتماثل المطلق Absolute Asymmetry التي هي في الواقع عوامل مؤدي إلى التنوع في الكائنات الحية، مما يعني أن توزيع المادة الحية على اليابسة في المحيطين المائي والجوي غير متجانس أو متعادل Uneven، فأكبر تركيز للمادة الحية هو من خواص المياه الضحلة، وفي الطبقات السطحية للأرض، اليابسة والمائية، كما أن تركيز المادة الحية يكون عادة مرتفعا في التربة التي لها درجة حرارة مشبعة بالرطوبة، وأيضاً في المناطق

## التربية البيئية ومعارف البيئة المعاصرة

الاستوائية، كما أن أقل تركيز للمادة الحية هو من خواص التيهات القطبية الباردة، وهي الأماكن الصحراوية الجافة، وهي الجبال العالية، وهي أعماق المحيطات. ومن خواص المحيط الحيوي أيضا أنه محيط قادر على التأقلم أو التكيف مع المؤثرات المختلفة، ولبنة Plasticity أو تطويع المحيط الحيوي مع العوامل الخارجية مسالة مهمة للإنسان الذي يسعى لتغيير البيئة الطبيعية. لكن إذا زاد معدل التغيير، كما وكيفا، عن الحدود المقبولة، فإن مداخلات الإنسان الضارة تجعله يفقد محيطه الحيوي ويعاني تدهورا خطيرا في النظم البيئية قد يتمثل في اختفاء العديد من أجناس النباتات والحيوانات، وتلاشي بعيرات المياه العذبة، وتلوث التربة والهواء، واستنزاف المواد الطبيعية ونضوبها مع الزمن، والكثير من المشكلات البيئية الأخرى.

إن هذه الحقيقة البيئية المرتبطة بالحياة والكون من خلال التمعن في مكونات الغلاف الحيوي للأرض وطبيعته ودور الطاقة الشمسية في المحافظة على هذا الغلاف ينبغي أن تدرس بشكل مفصل لمختلف المستويات العقلية والعمرية للطلبة ويركز عليها في مناهج التربية البيئية، كما ينبغي أن تلمس الأبحاث في هذا المجال، خاصة حول العوامل المؤثرة سلبا على الغلاف الحيوي. فمن الطبيعي أن تلمس الأبحاث في ميادين تكنولوجيا الفضاء، والمناخ، والنظم البيئية، والتنوع البيولوجي، والتركيز على دراسة المحيطات والبحار، فضلا عن الدراسات السكانية وغيرها الكثير من الناهج الجديدة من الإيكولوجيا وإدارة مستغدي القرارات وصانعي السياسات تجاه حماية البيئة وتنميتها بكل السبل.

ويرى التربويون والبيثيون أن مجال التربية البيئية من أكثر المجالات المعرفية خصوصية وقدرة على تغيير السلوك تجاه التعامل مع البيئة في الاتجاه الأكثر إيجابية، وأن تدريس المجالات العلمية الأخرى لا يعني بالضرورة تكوين القيم الإيجابية للتعامل مع البيئة، فالكسب للمفاهيم العلمية المجردة من دون ربطها بالبيئة وبعيدة الطالب لا معنى لها، ولا تؤدي إلى تغييرات إيجابية في اتجاهات الطلبة نحو البيئة، وهي ظاهرة كشفها الكثير من الدراسات البحثية السابقة التي تناولت المقارنة بين تدريس العلوم أو المواد الاجتماعية للطلبة، وتدريس الناهج البيئية في العلوم أو في المواد الاجتماعية، حيث أن تكون العلوم والمعارف الأخرى بالمفاهيم البيئية أدت إلى ظهور سلوك إيجابي ملحوظ في تعامل الطلبة مع البيئة.

لذلك فإن المناهج التعليمية البيئية مطالبة بأن تركز على الأبعاد العلمية، وأن تتكامل هذه الأبعاد مع المفاهيم البيئية، وينبغي على مناهج التربية البيئية أن تأخذ في الاعتبار البادئ المعرفية التي تلعب اتجاهات الطلبة البيئية، ومن هذه البادئ الأساسية:

1- إدراك أن البيئة الأرضية هي مكونات فيزيائية مثل الهواء، الماء، المواد الصلبة التي تشكل نظاما حياتيا متداخلا ومعقدا يطلق عليه الغلاف البيئي Biosphere والذي يتكون من



أنظمة متداخلة تسمى بالأنظمة البيئية Ecosystems حيث ترتبط الكائنات الحية في محيطها مع العناصر الطبيعية والفيزيائية.

٢- إدراك أن هناك دورة Cycle، وإعادة دوران (تدوير) Re-Cycling للمواد بين الأنظمة البيئية. فالطاقة Energy تتحرك خلال الأنظمة البيئية، وبعض الطاقة المتولدة تتلاشى مع كل عملية تحول للطاقة من صورة إلى أخرى، لذلك فمن الأهمية تجنب إحداث اضطرابات في الدورات الطبيعية للمادة في الغلاف الحيوي للأرض، خاصة الآثار الوخيمة للتلوث على هذه الدورات الحيوية.

٣- الإدراك بأن كل نظام بيئي لديه القدرة أو الطاقة، وتسمى بالقدرة الاحتمالية Carrying Capacity للنظام الذي يمين على المحافظة على عدد معين من كل جنس ونوع Species من الكائنات الحية. فاعداد السكان في الأنجاس مثلا تجدها تختلف صعودا أو هبوطا بين فترة وأخرى اعتمادا على التنوع في النظام البيئي، ولكن تظل الأعداد متزنة نسبيا إذا لم يتغير النظام بشكل غير طبيعي وخطير.

٤- إدراك أن الإنسان مكون أساسي ومهم من مكونات أنظمة البيئة الأرضية، وهو يمتد في حياته على مكونات هذه الأنظمة وطبيعتها، كما أن لديه القدرة الهائلة على تغيير البيئة لصالحه، أو في الإضرار بنسبها وبهياكل الكائنات الحية الأخرى من حيوان ونبات.

٥- الإدراك بأن دماء الإنسان وتحمية قدراته ينبغي أن يكونا في صالح البيئة، فالتعقل والحكمة لهما دور بارز في تنمية البيئة، وليس فقط في معالجة مشاكلها، لذلك ينبغي أن يقدر الإنسان تفكيره، ويضبط سلوكه في الاتجاه الذي يحفظ توازن الأنظمة البيئية.

٦- الإدراك أن البيئة في أوضاعها الطبيعية هي حالة متزنة دائما، وأن أي تلاعب في ميزان هذه القوى التي تحافظ على المعادلة التي تحكم علاقة الإنسان ببيئته يعني دعاءا كاملا للإنسان نفسه وإسلاف الكائنات الأخرى، فلا ينبغي أن تطفئ الحياة الداعية على الجانب القيمي والوجداني في علاقة الإنسان بالبيئة الطبيعية.

٧- إدراك أن هناك أساسا إيكولوجيا للتربية البيئية متكما هناك أساس ترويجي ينبغي العمل به، وأن هذين الأساسين متداخلان ويكونان نسج التربية البيئية. فهي الأساس الإيكولوجي نجد الحاجة إلى تزويد الطلاب بالفاهيم العلمية عن البيئة والكائنات الحية والعلاقة بالجانب غير الحي في الطبيعة، ودور الطاقة في إيجاد النظم البيئية المتزنة، وفي الجانب الترويجي نجد الاهتمام بخلق الوعي الإنساني تجاه تجنب الإضرار بالبيئة، واكتساب المهارات اللازمة، وكذلك فرض القيم من أجل الحفاظ على البيئة.

إن هذه الأسس وغيرها تلقي الضوء على أهمية دور وأهداف وإجراءات ومفهوم التربية البيئية، التي أشرنا إلى رعاية العالم بها عندما عقدت الأمم المتحدة مؤتمراتها الثلاثة الكبرى

## التربية البيئية وممارسات البحث البيئي

في السبعينيات من القرن العشرين عن التربية البيئية. ومن الأهمية بمكان أن تبحث في أهمية وأهداف ومفهوم التربية البيئية وعملياتها هي البرامج التربوية والأنشطة التعليمية البيئية وأثر ذلك في مفاهيم واتجاهات الطلبة وأسلوب تعاملهم مع البيئة.

ومن المعلوم أن التخطيط لبرنامج التربية البيئية يختلف من مجتمع إلى آخر، وذلك لاختلاف الفلسفات والسياسات والأهداف. لكن هناك أيضا أهدافا عامة للتربية البيئية تكاد تعمل بها غالبية الدول. وتتعلق بإعداد المواطن الإيجابي التعامل مع البيئة، والذي لديه المعرفة والدراية بقضايا بيئته الطبيعية والاجتماعية والجمالية والنفسية وغيرها، فضلا عن أن يكون مزودا بالمهارات التي تمكنه من التعامل مع المشكلات البيئية. والباحث في التخطيط البيئي وإعداد الاستراتيجيات البيئية يجد هناك أسماء لامعة من المفكرين والعاملين في مجال التخطيط البيئي منهم وليم ستاب W.P. Stapp الأمريكي المدير السابق لبرنامج اليونسكو للتربية البيئية الذي وضع أسسا أصبحت مهمة لإعداد البرامج البيئية<sup>1</sup>.

وقد أكد «ستاب» أن بناء برامج بيئية يستلزم تحديد القطاعات الوظيفية للبرنامج وفق أوضاع كل مجتمع وظروفه الخاصة. على أن تتفقد المجتمعات بالمعيار العامة عند وضع برامجها البيئية. ومن هذه المعايير: **الفلسفة والمفاهيم** وتنمية المهارات وصياغة القيم، ومعالجة البرنامج لمستويات الاعتبار والتفاعل بين عمليات تعلم المفاهيم البيئية. خصوصا بين الطالب والمعلم. وتعميق الإحساس بالبيئة وغيرها كما يرى «ستاب» أن إعداد برنامج متكامل للمفاهيم البيئية يجب أن يبنى على التنشئة العامة الانسانية وفي النظام البيئي، السكن، الاقتصاد، التكنولوجيا، القرارات البيئية، والأخلاقيات البيئية.

ومن المعروف أن التربية البيئية لا تؤدي فقط هدفا صابرا أو تخصص عملا ذا نطاق محدود. فهي من أكثر الميادين تنوعا لأنها تشمل معظم المجالات المعرفية، وتنعكس قدرتها على تكوين الاتجاهات البناءة والجهود الفاعلة بإشراك قطاعات المجتمع المختلفة لتحقيق الإنماء الوطني. ومن المؤكد أن سياسة التربية البيئية في هذا الإنماء أن تتحقق إلا بمداخلة الوسائل والأدوات الضرورية للتربية البيئية مع الأنظمة التخطيطية الشاملة للتربية والقطاعات المجتمعية الأخرى.

وتعتبر المرحلة الابتدائية من أهم مراحل التعليم لإدخال المفاهيم البيئية في المناهج والنشاطات المعدة للطلاب. وتشير التجارب إلى أهمية تنمية السلوك المبكر الذي يعزز عند الأطفال بروز التصرفات السليمة في علاقاتهم مع البيئة. فبالإضافة لذلك أعدت البرامج والأنشطة البيئية المناسبة للأطفال في السنوات الأولى من التعليم. وذلك بلا شك سيؤدي إلى نتائج إيجابية على كافة الأصعدة المعرفية والمهارية والوجدانية عند الأطفال الذين سيصبحون رجال المستقبل الذين تقع عليهم مسؤولية المحافظة على البيئة. والتربية البيئية، كما أشرنا.

لا تهدف فقط إلى تربية الذكاء *Intelligence*، وإنما أيضا إلى تنمية التفكير والإرادة في إطار تربية شاملة للفرد. فعلى سبيل المثال، تكشف الدراسات السابقة عن أن دراسة المحيط البيئي لا تعني بالضرورة توسيع القيم والاتجاهات البيئية إذا تم التركيز على دراسة مكونات هذا المحيط، وإنما المهم هو أن يتمكن المعلم من الوصول إلى حواس الأطفال من خلال الإدراك الحسي للفضاء والأشكال والمسافات والألوان وغيرها، ولا يتحقق كل ذلك إلا بدراسة البيئة المباشرة للطفل أولا كالتربة والمدرسة والشارع والحي.

ولا شك في أن العلم في التربية البيئية أساس وركن لنجاح تدريس المفاهيم البيئية للطلبة. وما لم يمد المعلم هذه المهمة ضمن الاستحويل توصيل أي برنامج بيئي تعدد المدرسة لطلابه، فالعلم للممكن يستطيع أن يستخدم كل الوسائل والصادر لتوصيل المفاهيم البيئية لطلابه. كما أنه يعرف كيف يربط هذه المفاهيم بتحقيق الأهداف للمهارة والوجدانية في نفوس الطلبة. ومن الطبيعي أن يختلف المعلمون في تدريسهم للمفاهيم البيئية من مجتمع إلى آخر حسب نوعية المشكلات البيئية وأوضاع المجتمعات فيما إذا كانت صناعية أو غير صناعية.

ونظرا إلى التطور الصناعي وانتشار **التدخل للمجتمعات الحديثة** فقد تركزت الاهتمامات في الدراسات البيئية على أوضاع التعليم في **المجتمعات الصناعية**، إضافة إلى اهتماماتها المعروفة بالمجتمعات غير الصناعية. يعنى أن التربية البيئية وكزت على مشكلات البيئة في إطار علاقة الناس بالنظم البيئية وبالغلاف الحيوي. ولقد ذهب بعض الباحثين البيئيين إلى إجراء مقارنات بين حياة الناس في الأنظمة البيئية *Ecosystem People* والناس الموليطين أكثر بالغلاف الحيوي *Biosphere People*. لذلك يمكن تسمية الوضعية المتخالفين في علاقة الناس بالبيئة على أساس «أناس النظام البيئي» و«أناس الغلاف الحيوي». فالذين يعيشون في نظام بيئي واحد أو في الغالب في نظامين أو ثلاثة مجاورين لأنظمة بيئية أخرى هم الناس الذين يعتمدون في رزاقهم ومعيشتهم مثلا على موارد البيئة الساحلية. وفي هذا النمط نجد حياة الناس بعيدة عن حياة سكان المدن والصناعات. هؤلاء أشبه بالمجتمعات الريفية البعيدة عن الحياة التقنية الصناعية المعقدة.

أما أناس الغلاف الحيوي فربما أكثر ارتباطا بنظام التكنولوجيا المعقدة *Global Technological System*. حيث نجد أن هؤلاء الناس يستخدمون كل موارد الغلاف الحيوي إلى درجة الإفراط في الاستهلاك، ولا يكتفون باستهلاك مواردهم الطبيعية، وإنما يحصلون على هذه الموارد أيضا من البيئات الأخرى، إما لأسباب تعود إلى النقص في مواردهم بحيث لم يبق كل احتياجاتهم، أو لامتداد هذه الموارد لديهم. فقد يحصل الفرد على اللحم من البرازيل واللحوم من الأرجنتين والقهوة من البرازيل والشاي من الهند والمنتجات الإلكترونية من اليابان والبنزول من الخليج والسيارات من فرنسا وهكذا... ولقد وجد بالتقارنة بين الناس الذين

## البيئة البشرية وأثرها على الجنس البشري

يعتمدون على الغلاف الحيوي بشكل عال ومباشر، والناس الذين يعيشون مع النظم البيئية البسيطة على السواحل وفي الأرياف ويأكلون من الزراعة، أن القضية الأولى من الناس أقل شعورا بحاجتهم إلى حماية البيئة<sup>1</sup>.

وعلى العموم، فقد لا يكون التمييز دقيقا بين من يعيش في نظم البيئة ومن يتعلق بالغلاف الحيوي للأرض كمن يعيش في المجتمعات غير الصناعية والصناعية، فمن الصعب تحديد مجموعة الطرق المناسبة التي يمكن بها فيلس تأثيرات الاقتصاديات البشرية على البيئة. لكن التطرق على هذا النحو إلى تحديد أوجه الاختلاف بين التمتع بين السائقين يعني دلالات محددة لمستوى تعلق الإنسان ببيئته الطبيعية ومحاولة الحفاظ عليها، وبين من يترط في استهلاك موارد البيئة ولا يهتم بها أبدا. ولقد وجد أن الناس الغلاف الحيوي يشعرون بسعادة أكبر لأنهم ينجون اقتصاديات أكبر تؤثر في رفاهية حياتهم ولقد فهم مقارنة بين يعيش على نظام بيئي واحد. لكن من المؤكد أن النظر إلى مستوى التقدم والأزدهار لا يقاس على أساس استنزاف البيئة الطبيعية إلى درجة عدم قدرة هذه البيئة على تحمل استغلال البشر لمواردها. والمطلوب هو أن يستغل الإنسان موارد البيئة لرفاهيته، مراعى عدم الإخلال بالبيئة، ومساهمة في الحفاظ عليها، ومتصفا لكل ما يعرفه توازنها وساعيا لتتميتها.

ARCHIVE

http://Archive

أثر الجنس البشري

تكشف الدراسات البيئية المستقبلية عن أن مازق الجنس البشري سيزداد اتساعا بمرور الزمن على الرغم من استطاعة الإنسان تحديد نوعية المشكلات المتوقعة، فالإشكالية البيئية ليست في

معرفة المشاكل واحتمالات ظهور أنواع جديدة منها، ولكن المعضلة أمام الإنسان هي جشعه وعدم قدرته على السيطرة على ذلك أمام تزايد الاستغلال البشع لوارد الأرض، وعدم الالتفات إلى آثار ذلك على توازن الطبيعة. ولقد حذر من هذا المأزق البشري نادي روما منذ أكثر من ثلاثين عاما عندما أثبتت الدراسات البيئية أن هناك احتمالات أو متغيرات رئيسية لها تأثيرات بالغة على البيئة يجب أن نأخذ بها الدول، وهي:

1 - إن الاستهلاك المفرط والمستمر لموارد البيئة سيؤدي إلى تناقص مخزون العالم من النفط والفحم والمعادن، ولن تتمكن الصناعة والعلوم الحديثة من إيجاد بدائل عاجلة للطاقة أو للموارد النامية. ولقد حدد أنه في عام 2050 لن تجد المصانع المواد الطبيعية الكافية لتستمر في بيع سلعا الإنتاجية، خصوصا أمام تزايد التكاليف بعددلات كبيرة.

2 - تعكس المؤشرات الحالية مستويات التلوث البيئي أن هذه المستويات ستزداد انخفاضا مضاعفة، مما يؤدي إلى انخفاض جودة الحياة *Quality of Life*.

٢ - التزايد التلوث لعدد سكان الأرض يعطي دلائل على أنه في عام ٢٠٢٠ سيصل العدد إلى أكثر من مئة بلايين نسمة، مما ينتج عنه مشكلات بيئية هائلة كزيادة التلوث، واستئصال الجمادات، وانتشار الأوبئة وغيرها.

٣ - إن مشكلة الانفجار السكاني وتلغيم التلوث وتدمير البيئة، والاستهلاك المفرط لوارء الأرض وغيرها مشاكل مترابطة بالتصنيع والتكنولوجيا، مما يعني حاجة العالم إلى تغيير أسلوب الحياة الصناعية بتخفيف التلغيم في البيئة إلى الحد الأدنى، وهذا يستدعي إدارة أفضل للموارد بالاقتصاد في الاستهلاك، والصيانة المستمرة للبيئة.

٤ - بشكل تدهور الموارد الطبيعية مثل سرعة التربة، وإزالة الغابات، وضمضان التنوع البيولوجي، ونفاد مياه الشرب المأمونة، والتصحر، والآثار الطويلة الأمد للتلوث بالمواد السامة وغيرها مشكلة مزمنة وواسعة الانتشار، خاصة في الدول النامية.

تركزت الأسال ضد التلغيم على التربية البيئية باعتبار أنها الللاز الأمن لحماية البيئة والمحافظة عليها، وخلق الوعي والمعرفة للدفاع عن كل ما يمررل تدميرها. وهذا الشعور بالأمان البيئي Environmental Security يؤكد العالم على أهمية التربية البيئية، خاصة في مواجهة الأزمات البيئية العالمة التي تحدت أهدافها وإجراءاتها من تعريف مؤتمري استوكهولم وتلغيم للتربية البيئية واتفاق الؤوء المتباركة عليه وهي أن التربية البيئية تعني:

«عملية تكوين القيم والاتجاهات والهارات والمركبات اللازمة لفهم وتدمير العلاقات المعقدة التي تربط الإنسان وعضارته بالبيئة الحيوي الفيزيقي، وتوضيح ختمة المحافظة على البيئة، وضرورة حسن استغلالها لصالح الإنسان حفاظا على حياته، ورفع مستويات معيشته»<sup>١٢</sup>. والباحث في مجال التربية البيئية يدرء الفرق بين البيئة والتربية، وأن دمج المفهوم لا يعني انفصال كيانتهما في عبارة واحدة بالتربية البيئية(التربية).

ولفظ البيئة Environment تعني الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان وسائر المخلوقات، ولها مكوناتها المادية. هذه المكونات الحية وغير الحية لها تأثيرات متبادلة ومتفاعلة تكون نتيجتها دائما التوازن الطبيعي ما لم تتغير هذه المكونات، كما ونوعا، بسبب العوامل المؤثرة سلبا فيها، فيمثل التوازن في الأنظمة البيئية. ومع أن العوامل المعطية لأنظمة البيئة كثيرة، منها الطبيعية كالزلازل والبراكين والأعاصير وتقلبات الطقس وغيرها، إلا أن أشد العوامل تدميرا للبيئة هي تلك التي لها علاقة بمداخلات الإنسان الضارة كالتلوث، والتصحر، والتصيد الجائر، وإزالة المسطحات الخضراء، والصحرائ، والحروب، واستنزاف الموارد الطبيعية، والتلغيم، وإقامة المصانع في المناطق المكثفة بالسكان، والزحف العمراني على حساب إزالة الغابات وغيرها. وهذه المداخلات الإنسانية الخطيرة لا تخص مجتمعا معينا بعينه، وإنما هي ظواهر تكرر تكون عالمة Global Phenomena لعالمها غالبية المجتمعات.

## التربية البيئية وعازلة التلوث البيئية

وتتعلق أساسا بالتهيئة لسلوك البشر. وسواء تصرفاتهم أمام التلوث على الموارد، أو الدوافع الاقتصادية وسياسية وأمنية. وقد تكون نابعة من الجهل وقلة الوعي عند الناس، خاصة الطبقة الأمية التي تشكل غالبية سكان المجتمعات في العالم الثالث.

لا شك، ونحن نواجه أزمة بيئية خلقها في عالم لا هم له سوى الكسب والبحث عن مصادر طبيعية جديدة لزيادة اقتناعاته وممتلكاته. أنه يجدر بنا أخذ الحذر والتخويف من تفاقم حدة الصراع بين الأمم على مصادر الطاقة والموارد الضرورية لحياتها. فلم تعد المشكلات البيئية قضية محلية أو لها بعد محلي، وإنما المشكلة من المنظور البيئي أصبح من اليسير انتقالها إقليميا وعالميا، باعتبار أن الكرة الأرضية ما هي إلا نظام إيكولوجي واحد كبير، فالتلوث الذي ينتقل من مكان إلى آخر، وتدهور طبقة الأوزون لن يكون تأثيره مقصورا على منطقة واحدة من الكرة الأرضية. وتلوث البحار بالزيت والمسموم والمواد الكيميائية قد يصبب المياه الإقليمية لدول كثيرة. فترى تقوى الأسماك في أكثر من دولة، وهكذا.

ويرى كثيرون أن المشكلة البيئية لها درجات من الحدة والأضرار على البيئة. فهناك أضرار مقبولة الدرجة لا تمثل أخطارا كبيرة، بينما هناك مشكلات ذات أخطار كبيرة. فلقد وجد أن التلوث البيئي مثلا له ثلاث درجات: **التلوث الطويل الذي** لا ينجم عنه أضرار ويعتبر في هذه الحالة ظاهرة **Thompson** يمكن معالجتها. ثم هناك **التلوث الخطر** والتلوث الفائق. حيث لهما تداعيات سيئة وأضرار خطيرة ليس من اليسير معالجتها بالطرق الاعتيادية.

وأكثر المشكلات العالمية التي يمكن أن تشكل مازقا للجنس البشري، هي تنمية مجال إنتاج السلاح الذري. ومحاولة دول كثيرة الإفلات من القيود المفروضة عليها من الوكالة الدولية للطاقة الذرية بمنعها من الشروع في هذا المجال الخطير، فالحقائق حول إنتاج واحتمالات استخدام السلاح الذري في الحروب بين الدول تؤكد مصروف الشعوب من اندلاع الحرب الذرية التي ستؤدي، فيما لو حدثت، إلى فناء الإنسان وخراب بيئته. وأزمة كهذه تستدعي التصدي لها من خلال تعاون المجتمع الدولي كله - المدني منه والفقير، للتقدم منه والنامي، وضرورة إبرام الاتفاقيات الدولية لمواجهة كل استقطاب دولي مهدد لحيات البشر.

ولعل الأكثر فاعلية لإيجاد استقرار دولي أمام مصادر التهديدات بالأسلحة النووية، عند نشوب أي خلاف أو نزاع دولي، هو التوعية البيئية لكل الناس بأخطار المشاكل التي تعرض البيئة للدمار. فلقد أصبحت التوعية البيئية اليوم من الأمور الحيوية والأساسية في إرساء الأخلاقيات البيئية على المستويين المحلي والدولي، فالتوعية البيئية هي بمن تنمية الشعور والقدرة الحسية والسلوكية بأهمية المحافظة على البيئة ومعالجتها من خلال الوعي المستبصر الدعوم بالأمس العلمية بمخاطر الردودات أو الآثار السلبية الضارة لأي نشاط بشري على مسطرة المنظومة البيئية<sup>(4)</sup>. إنها عملية بناء الوعي أو الضمير البيئي.

وهناك فرق بين التربية البيئية والتوعية البيئية. حيث إن الثانية جزء مهم من الأولى وتركز بدرجة أكبر على الكبار، وخاصة الفئات التي لها نصيب محدود من الثقافة والتعليم. وتحتاج إلى معرفة تقنية بيئية، والتوعية البيئية لها أهداف وبرامج متنوعة تحدد لكل الفئات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية بهدف إنقاذ روح المشاركة المجتمعية الإيجابية ولتدائها في مواجهة قضايا البيئة المختلفة. ومع أن التوعية البيئية تركز على عدة محاور في تحقيق أهدافها. ومنها التربية البيئية. إلا أن محاور الإعلام البيئي Environmental Media، والمسابقات البيئية السنوية، والتدورات الثقافية البيئية وغيرها لها بالغ الأهمية في خلق الوعي البيئي الفاعل.

فالإعلام البيئي، مثلاً، من أكثر الأدوات تأثيراً في الناس ويكاد أتواحه المقروء، والسموع والرئي، فمن السهل بناء ثقافة بيئية عند كل الناس إذا أعدت البرامج الإعلامية الهادفة، وأمكن توصيل المعلومات البيئية السليمة إلى جميع فئات المواطنين بأسلوب شائق وممتع ومؤثر. لذلك فقد استخدم الإعلام وما زال في دول كثيرة لحشد الطاقات البشرية للمساهمة والمشاركة في النشاطات المجتمعية البيئية. وكذلك في القضاء على الأمية البيئية Environmental Illiteracy.

إن نشر الوعي البيئي ينبغي أن تكون له أساليب الاستدعاء، ولا يكون على شكل نظام منقطع. يفقد الناس التواصل مع المعلومات والشكليات البيئية المتعددة. ومن الأهمية بمكان أن توجه برامج التوعية البيئية إلى كل الفئات والأعمار والمستويات الثقافية والتعليمية بهدف تزويدهم بالتجارب التي تعينهم على مواجهة البيئة في حاضرهم ومستقبلهم، وخصوصاً إحباطهم بأزمات الإنسان مع بيئته، وإلزام ذلك على استقرار الناس ورفاهيتهم، كالتشكليات الخطيرة الناجمة عن الحروب والنزاعات بين الدول، استهلاك مصادر الطاقة والموارد الطبيعية، تخريب الإنسان للبيئة وأشكال هذا التخريب المدمر، وغيرها.

التوعية البيئية إذن وسيلة فاعلة لتجنب الكثير من المخاطر على الإنسان والبيئة باعتبار أنها تستهدف كل الفئات الاجتماعية. وهي ليست قاصرة على طلاب المدارس أو الجامعات، كما هي في حال التربية البيئية التي هدفها الأساسي إكساب الطلاب المفاهيم والمهارات وخلق الوعي البيئي لديهم. ولقد وجد أن التوعية البيئية أكثر فاعلية في ميدان التفاوض بالسلم والأمن بين الشعوب، وحشد الطاقات البشرية لإزالة كافة أشكال التهديد ومنها الخطر النووي، خاصة أن مشاكل البيئة قد تسبب في اندلاع الحروب وتهديد السلم العالمي. وهو ما دفع الأمم المتحدة إلى تخصيص اليوم الخامس من يونيو من كل عام لدعوة الدول والمنظمات الحكومية وغير الحكومية وكذلك الأفراد لزراعة شجرة للسلم كإحتفال ليوم البيئة العالمي.

## أهداف ومهام التربية البيئية

إن قضية اكتساب القيم والاتجاهات الإيجابية عند الأفراد بكل فئاتهم الاجتماعية، وأعمارهم المختلفة، هي من صلب التربية التي تضع برامج التعليم بهدف إكسابهم المفاهيم الصحيحة، وتوسيع الاتجاهات البيئية المناسبة. وتهتم التربية البيئية بالبعد التربوي الذي يتناول الجانب السلوكي للبشر، وعندها تتداخل وتتكامل ميادين المعرفة الأخرى مع الأهداف البيئية، والمحتويات العلمية المتداخلة بقضايا البيئة، فإن الربط بين المجالين، البيئي والتربوي، يصل إلى درجة التكامل والاتساق، ويقال عندها إن التربية متداخلة مع البيئة، لذلك ينبغي التفريق بين دراسة البيئة أو التربية أو التربية البيئية، فدراسة البيئة قد لا تؤدي إلى التحلي بالأخلاق والقيم البيئية، فتجد الطالب الذي يدرس مقررا بيئيا قد يكون أكثر الضررين للبيئة، ولكن إذا أدت دراسة البيئة إلى تكوين السلوك الإيجابي عند الطالب، وربط المعلم الدرس البيئي بحياة الطالب والمجتمع وبأهمية المحافظة على المكونات البيئية، الحياة وغير الحياة، فإنه يمكن القول بأن تدريس البيئة في هذه الحالة يحقق أهداف التربية البيئية.

ومن أبرز سمات التربية البيئية ما يلي:

1- تهدف التربية البيئية إلى تكوين مهارات Skills والاتجاهات Attitudes بناء على توعية المفاهيم Concepts التي يترجم لها المنهج التعليمي، والمفاهيم البيئية لا تخلق أو تعدد إلا بناء على معايير Criteria علمية وتقييمية وذاتية وتربوية مبررة تسهل على الطالب تعلمها واستيعابها، وعادة تدخل المفاهيم البيئية مع المفاهيم الأخرى لميادين المعرفة من علوم واجتماعيات ودين وفنون وغيرها في مرحلة التعليم العام، بينما تضع الجامعات مقررات خاصة بالتربية البيئية لطلابها تشمل اندماج الميادين للمعرفة الأخرى مع البيئة في كيان خاص هو التربية البيئية.

2- يؤكد الباحثون في التربية البيئية أن دراسة التربية البيئية تؤدي إلى تنفيذ أهداف حماية البيئة Environmental Protection وإلى وقاية الإنسان من الطاعون. فالتربية البيئية ليست هربا منعزلا من العلوم، أو لها كيان خاص كعادة دراسية، وإنما هي مجموعة من المعارف المتداخلة التي تهدف إلى تحسيس جودة الحياة، وسلتها وثيقة بفكرة التعليم مدى الحياة Life-long Education<sup>10</sup>.

3- يساهم تدريس التربية البيئية في تطوير القدرات على التفكير، واستقراء الواقع، وإيجاد الحلول المستقبلية المعقدة للبيئة، ليس فقط في مجال توثيق العلاقة بين الإنسان ومحيطه الحيوي، وإنما أيضا المشاركة الفاعلة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية والسياسية.



٤- تتزايد اهتمامات المجتمعات بالتربية البيئية، وخاصة عناية المخططين البيئيين وواضعي استراتيجيات التنمية يجعل التربية البيئية محور التخطيط الإنمائية للدولة. فالتخطيط الاجتماعي والاقتصادي والسياسي لا يوضع بمعزل عن التربية البيئية، بل إن التخطيط التربوي نفسه يضع التربية البيئية في جل عنايته. خاصة في المجتمعات التي تكثر من البيئات المشيدة، أي البيئات التي هي من صنع الإنسان Man - Made Environments والتي تعتبرها إنجلترا حضاريا لا يتحقق إلا في ظل خطط المحافظة على البيئة الطبيعية.

٥- تتميز التربية البيئية بأسلوب نظامي يعكس خططها وآلياتها المعروفة. فهناك الفلسفة والسياسات والأهداف والاستراتيجيات والأساليب التي تدعى على وضع الخطة، وكيفية تنفيذها وتنويعها. كما أن للتربية البيئية الأدوات التي تمكنها من ملاحظة وقياس مدى التطور في تحصيل الطالب الدراسي، وتكوين القدرات والاتجاهات لديه. ولقد وجد من الدراسات السابقة أن تدريس المفاهيم البيئية في مناهج التعليم المختلفة يرفع من مستوى التحصيل، ويزيد من القدرات، ويعزز القيم والاتجاهات مقارنة بتدريس المعارف البعيدة عن المفاهيم البيئية.

٦- تهتم التربية البيئية بكل الأفراد، وليس فقط بقلة معينة من المجتمع أو من الأعمار والمستويات الاقتصادية وغيرها، فالاهتمام ينصب عادةً على تدريس التربية البيئية على التداخل الديناميكي بين الإنسان والطبيعة، ودراسة مستوى هذا التداخل، والعوامل السلبية والإيجابية الناجمة عن هذه العلاقة. بهدف رفع مستوى معيشة الإنسان والمحافظة على إنجازاته وتراثه وثقافته، إضافة إلى حماية صحته العامة وذلك بمعالجة الأسباب كالتلوث، والضمجيج، والغازات السامة، والتفاهات الخطرة، والجاعة، واستنفاد الأوزون، والاحتراز العالمي وغيرها.

وإذا كانت السمات العامة للتربية البيئية تدعى على فهم ماهية ودور التربية البيئية فإن هناك أيضا مرامي Targets أساسية لها ينبغي تحديدها والعمل بها، ومنها:

١- الوعي Awareness: إن خلق الوعي البيئي عند الأفراد له أهمية بالغة في مساهمة أفراد المجتمع للتصدي لكل ما يحدث بالبيئة من أخطار. فالوعي بمصادر الأخطار التي تتعرض لها البيئة وإلام الناس بأدوارهم وواجباتهم يساعدان الدور التربوي في إعداد البرامج البيئية وحسن تطبيقها، وتفعيل إشراك الطلبة في النشاطات البيئية خارج المدرسة بالمساهمة مع الكبار في النشاطات التي تحافظ على البيئة.

٢- المعرفة Knowledge: مساهمة الأفراد والقبائل الاجتماعية للحصول على المعارف الأساسية عن البيئة ونوعية المشاكل التي تواجهها، وتنمية الإحساس بالمسؤولية الوطنية لحماية البيئة.

- 2- الاتجاه Attitude: مساعدة الأفراد والفئات الاجتماعية على اكتساب القيم وخلق الوعي البيئي، وتعزيز الدافعية للمشاركة الفاعلة في النشاطات البيئية الهادفة.
  - 3- المهارات Skills: مساعدة الأفراد والفئات الاجتماعية على اكتساب المهارات المناسبة التي تمكن الأفراد على معالجة المشاكل البيئية، والتفكير على لدية احتياجات البيئة لتفعل مستدامة ومترتبة.
  - 4- القدرة التقييمية Evaluation: مساعدة الأفراد والفئات الاجتماعية على تقويم البرامج البيئية، وتحديد مشاكلها، وتشخيص العطل في الأنظمة البيئية، والعوامل المؤدية لهذه المشاكل، وصولا إلى معالجات ناجحة لها.
  - 5- المشاركة Participation: مساعدة الأفراد والفئات الاجتماعية على تدبير البيئة والمشاركة الإيجابية في حل مشكلاتها، والمساهمة في تطويرها باستخدام كل السبل المتاحة.
- وباعتبار التربية البيئية ذات طبيعة تكاملية، أي أن فروع المعرفة المختلفة تتكامل فيها، فإن آلية الاستفادة من التربية البيئية تعتمد بدرجة كبيرة على هذا التكامل، وعلى مستويات المفاهيم الأساسية والفرعية، والتعامل مع الأهداف. وعادة ينظر في موضوع التكامل في التربية البيئية على أساس أن هناك مدخلين لتدريس التربية البيئية أو المفاهيم البيئية في المجالات الدراسية الأخرى كالعلوم أو الدين أو العلوم الإنسانية وغيرها. وهذان المدخلان هما المدخل الجامع Interdisciplinary، والمدخل المنطوق Multidisciplinary. ويفهم المدخل الجامع على أنه المدخل الذي تتكامل فيه العلوم والجغرافيا والتاريخ وغيرها في كل موحد كمقرر التربية البيئية. وبهذا يصبح للتربية البيئية كيانها المستقل، وتدرس على هيأة في الثانوية العليا والجامعة، أما المدخل المندمج فهو الذي تقدم فيه المفاهيم البيئية مع مفاهيم العلوم والاجتماعيات أو الدين وغيرها، ويقال عند ذلك إن مفاهيم البيئة تداخلت وتولدت مع مفاهيم العلوم في مقرر العلوم مثلا، أو تولدت مع مفاهيم العلوم الاجتماعية في مقرر الاجتماعيات. وهكذا، ويدرس المدخل التدمج في السنوات الأولى من المراحل التعليمية، وقد يعتمد تدريسه في بعض المجتمعات حتى الثانوية العليا.
- وللتحديد طريقة إدخال المفاهيم البيئية في المجالات المعرفية الأخرى، فلا بد من تحديد معايير واشتراطات التكامل بين المفاهيم البيئية وغيرها من المفاهيم العلمية والإنسانية والفنية، فعلى سبيل المثال السلامة العلمية للمفهوم، ومناسبتها لأعمار الطلبة وميولهم، ودرجة التجريد في المفهوم، والخبرات الباشرة للطلبة وغيرها، أسس مهمة لبناء شبكة المفاهيم البيئية وارتباطها بالأهداف المناسبة.
- وتعد أهداف التربية البيئية من أركان وضع المفاهيم وطرق التعلم والتوصل إلى النتائج وتقوم هذه النتائج التعليمية. والمخطط البيئي التربوي يرى أن هناك أهدافا تتعلق بتدريس

التفاهيم البيئية، وأهدافها أخرى ذات صلة مباشرة بالمجتمع. فالأهداف التي لها صلة بالمجتمع كثيرة، ومنها على سبيل المثال:

- بناء القيم وغرس الأخلاقيات البيئية.
  - تنمية حب البيئة وقيم المواطنة Citizenship.
  - التعرف على مشاكل البيئة الكثيرة، واكتساب المهارات اللازمة لمعالجة هذه المشاكل.
  - الإلمام بقدرة مناسب من المعلومات عن البيئة وعلاقة الكائنات الحية بالغلاف الحيوي للأرض Biosphere، وأثر ذلك في حياة البشر ورفاهيتهم.
  - القدرة على اتخاذ القرارات البيئية السليمة، خاصة فيما يتعلق باستعمالات الموارد، وتنظيم الإنتاج، ومنع التلوث، وحماية البيئة، وغيرها.
  - خلق الوعي البيئي عند كل الأفراد، وتشجيع الناس للانخراط في النشاطات التطوعية البيئية.
  - التركيز على الأبحاث البيئية الهادفة التي تثبت بالبراهين والعمليات العلمية كيفية معالجة المشكلات البيئية واتخاذ القرارات الصحيحة.
- أما الأهداف التي لها علاقة بتدريس البيئة للطلاب فهي كثيرة، وتختلف بين نظام تعليمي وآخر. لكن هناك بعض الأهداف العامة التي تشترك فيها غالبية أنظمة التعليم، وهي:
- تنمية الإحساس بالحاجة إلى تنمية البيئة والحفاظ عليها طوال حياة الفرد Life-long Commitment، والحرص على تحسين جودة الحياة.
  - فهم العلاقات والتداخلات بين المكونات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية مع البيئة الطبيعية، وخصوصاً إدراك عواقب الضغط على الموارد الطبيعية واستهلاكها بشكل غير رشيد وغير منضبط.
  - الإلمام بمختلف مشاكل البيئة، وخصوصاً المباشرة التي يشعر بها الطالب ويتفاعل معها، ويرى أنها ضارة لحياة، وصورة، على حلها، والتفكير في وقاية البيئة من هذه المشاكل وغيرها مستقبلاً.
  - الإدراك أن المشكلات البيئية لها خطوط حمراء ينبغي عدم تجاوزها ميثاقاً وذلك لما ينتج عنها من تدفُّور لحياة البشر.
  - فهم التعقيدات القائمة في العلاقة بين الكونيات، الحية وغير الحية في البيئة، والتأثيرات المتبادلة بين هذه الكونيات، وأهمية المحافظة على توازن النظام البيئية التي تشكلها هذه الكونيات البيئية.
  - تنمية التفكير الناقد Critical Thinking في مواجهة المشكلات البيئية، والاستدلال على العوامل المسببة لهذه المشكلات ودراساتها علمياً بهدف التوصل إلى البراهين والحلول التي تبحث وتمنع كل أشكال الاختلالات البيئية.

## مناهج التربية البيئية

إن يمكن القول إن المدخل البيئي في المناهج الدراسية يعتبر من أهم المداخل التدريسية لارتباطها المباشر بحياة الطالب، وتفاعل الطالب معها، وثمة ارتباطها بالعوامل التربوية والنفسية التي لها تأثيرات بالغة على العملية التعليمية. ويقسم المدخل البيئي عادة إلى ثلاثة أقسام رئيسية، هي: (١)

- معلومات دراسية مستوحاة من البيئة From the Environment.
- معلومات دراسية مستوحاة عن البيئة About the Environment.
- معلومات دراسية مستوحاة من أجل البيئة For the Environment.

وبدراسة هذه المستويات الثلاثة يتبين أنه عند دراسة البيئة فإن درجة التكامل بين المفاهيم البيئية والمفاهيم الأخرى تصل ذروتها، ففي جانب التدريس من البيئة يركز على التفاعل مع مكونات البيئة والتعلم من البيئة من خلال الرحلات والزيارات التي يقوم بها الطلاب أنفسهم، حيث يجري البحث والتقصي والوصول إلى النتائج العلمية. وفي هذا المستوى يحدث التكامل بين فروع العلوم المختلفة مع البيئة. فالطلاب يتعرفون على أنواع النباتات والحيوانات والسطور والماء والهواء وغيرها، ويدرك أوجه العلاقات القائمة بينها من خلال الملاحظة والمناقشة والاحتجاج.

وفي التدريس عن البيئة يهتم الاهتمام في الأتم والفوائد والمبادئ الأساسية لجوانب المعرفة العلمية، ويستخدمها الطالب في تفسيراته للظواهر المتشابهة في البيئة، والعلاقات القائمة بين الأشياء الحية وغير الحية، وأثر الإنسان في بيئته. وهنا يكون للعلم دور بارز في توجيه الطالب وتقويمه. وفي التدريس من أجل البيئة ينصب الاهتمام على أهداف المحافظة على البيئة وحسن استغلالها والاستمتاع بها، ويكون للطلاب والمعلم الأدوار الرئيسية في تفسير الظواهر والمشكلات، وتحديد معاريف الناس المتعلقة، وإيضاح السليمة في الاستفادة من البيئة. وهنا يجري التركيز على التعرف على المشكلات البيئية، واستخدام أسلوب الابتكار، والتفكير الذاتي، واتخاذ القرار من أجل معالجة المشكلات البيئية.

والجوانب الثلاثة السابقة على الرغم من تحديدها بهذا الشكل، إلا أنها في الواقع تقسيمات ظاهرية لتسهيل دراسة البيئة في مجال دراسي محدد، قد يكون مادة العلوم أو التاريخ أو الفنون أو غير ذلك من مجالات مرحلة التعليم العام، ولكن في الحقيقة لا يمكن فصل الجوانب الثلاثة بعضها عن بعض عند دراسة أي مجال دراسي.

والتكامل بين البيئة والعلوم البيولوجية ينوعها النباتات والحيوان يرتبط بالتكامل مع علوم الأرض كالجيولوجيا والجغرافيا وبينها وبين علوم الفيزياء والكيمياء، وجميع هذه المواد للتعلم

هي صورة موحدة متداخلة، وينظر إليها بمنظور البيئة أو المحيط الذي يحيا فيه الإنسان، ولا تقتصر الدراسة البيئية على مجرد المفاهيم العلمية المترابطة والمستندة من قنوات المعرفة المختلفة، وإنما تتحقق أهداف الدراسات البيئية بالشكل التكاملي عندما تعكس هذه المفاهيم والمهارات والاتجاهات البيئية هي نفوس المعلمين، ولذا لا يمكن تدريس التربية البيئية كمادة منفصلة لأن التربية البيئية اتجاه وطريقة أكثر منها محتوى معرفي، ذا كيان محدد، بمعنى أن التربية البيئية مفهوم مركب تطوي فيه الياض والمفاهيم والاتجاهات والهارات، وتستمد مفوماتها من كل الفروع العلمية المختلفة، وليس من فرع واحد، لذا، يمكن القول إن التربية البيئية علم شامل جامع ذو مجال عرضي متعدد الجوانب وليس جزءا من كل، وهو متسرب في جوانب المعرفة الإنسانية بكل ميادينها وأبعادها.

إن منظومة المفاهيم البيئية بناء وتسيقا لها دور كبير في عملية التعليم البيئي، فالمفاهيم عبارة عن شبكة من المعارف والمعلومات المنظمة ذات الاتصال الراسي والأفقي على مستويات المفاهيم ومراحل التعليم المختلفة، وعادة تنقسم المنظومة إلى مفاهيم رئيسية وأخرى فرعية، فالمفاهيم الرئيسية أكثر ثباتا، ومن ثم فهي أقل عرضة للتغير من المعارف ذات الصلة بالحقائق المشكلة أو المجزأة وأحيانا التمسيلية.

ومن العلوم أن المفاهيم الرئيسية هي التي تربط بين الحقائق التفصيلية والمفاهيم الجزئية، وتوضح العلاقة القائمة بينها، فضلا عن أنها تسمح بالربط بين مجموعات من الأشياء والأحداث والظواهر التي تعين على التدريس بشكل أكثر إيجابية، ويمكن الطالب من زيادة فهمه للمادة العلمية وتفاعله مع الدرس والمعلم.

ويرى مصمم المناهج أن أكثر الأمور صعوبة هو في بناء خريطة متكاملة للفردات المجالات الدراسية حسب مستوى المفهوم وعلاقته بالطلاب والمرحلة التعليمية، وكذلك بالتفرع في تعلمها رأسيا عبر المراحل التعليمية المختلفة، وأفقا على مستوى المجالات الدراسية المختلفة في إطار العلاقة بين مفاهيم البيولوجيا والكيمياء وعلوم الأرض والنبات وغيرها، وتوفير المفاهيم في المناهج ضرورة قصوى لاختيار الخبرات والروافد التعليمية وكيفية تنظيمها وتعليمها، فمن دون المفاهيم لا يمكن تحديد أنواع الظواهر وأشكال السلوك الواجب اكتسابها تبعاً لنوعية المفاهيم ومستوياتها المختلفة.

والتوضيح صورة التشابك بين المفاهيم البيئية على مستويات مراحل التعليم المختلفة وفق المستويات العقلية والعمرية للطلبة، فإنه يمكن النظر في ذلك من خلال دراسة منهج علوم البيولوجيا المرتبط بالمفاهيم البيئية هي المرحلة الثانوية كمثال لتوضيح أشكال العلاقات القائمة بين مفاهيم العلوم البيولوجية والمفاهيم البيئية، ففي الصف الأول الثانوي يعيد الخبراء إلى فكرة أن يتناول هذا الصف مفاهيم بيئية كالعلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية

والبيئة وما يندرج تحت ذلك من مفاهيم فرعية، وهي منهج الصف الثاني يرون أن تحتوي المناهج على موضوعات الخلية ونشاطاتها المتعددة، والتكاثر والنمو، والوراثة وتطبيقاتها. وهي الصف الثالث يجري التركيز على الكون والحياة والائزان البيئي، والتنوع البيولوجي، والمحافظة على البيئة. ويزداد التوسع بحدود معينة ومدروسة لهذه المجالات في الصف الرابع الثانوي. هذه الصورة عموما صورة افتراضية Hypothetical، وليست بالضرورة أن تأتي المفاهيم على هذا النحو في كل الأوضاع التي تبنى فيها المناهج للمرحلة الثانوية، لكنها مجرد إطار نظري افتراضي تبيان كيفية اختيار المفاهيم الرئيسية لعلوم البيولوجيا في المرحلة الثانوية بما يتفق مع القضايا البيئية، المهم في توزيع المفاهيم Cognitive Distribution على صفوف المرحلة التعليمية أن يتقيد التوزيع بالمستويات العقلية والعمرية Mental-Age Level للطالب، وأهمية المفاهيم لعيانه حسب المرحلة العمرية.

ولا شك في أن أكثر الأمور تعقيدا هو بناء المفاهيم البيئية الفرعية Sub-Cognitive Domain الثابتة من المفاهيم الرئيسية لكل صف ومجال دراسي في التعليم العام، خاصة أن طرق التعليم تختلف حسب اختلاف المفاهيم ومتطلباتها من العملية التعليمية، ولتوضيح ذلك فإنه بالإمكان مثلا النظر في مفهوم التوازن البيئي. ففي هذا المفهوم عن التوازن في البيئة نجد هناك عددا كبيرا من المفاهيم الفرعية التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار كتوازن البيولوجي، الأحياء المنتجة، الأحياء المستهلكة، الأحياء المحللة، أشكال العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية كما في السلسلة الغذائية، والدورة الغذائية، وهرم الغذاء (هرم العدد، هرم الكتلة)، هرم الطاقة، شبكة الغذاء، شبكة الحياة، واختلال التوازن البيولوجي، والأخطار الناجمة عن فقدان التوازن على حياة الإنسان والكائنات.

فالعلم الذي يتحدث لطلابه عن التوازن البيئي يمكنه أن يركز على أشكال العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية ومفهوم الدورة الغذائية أو على أمثلة أخرى، والمهم في إبراز أهمية التوازن البيئي للإنسان وسائر الكائنات هو أن يتعرض المعلم للمناهج تدريسية من واقع البيئة المحلية مستشهدا بأمثلة عن طريق التجربة والممارسة العملية والملاحظة الحقلية مع طلابه، التي توصل إلى أسباب الاختلالات في التوازن البيئي، وبالتالي كيفية معالجتها من الطلبة أنفسهم.

لنأخذ مثلا السلسلة الغذائية Food - Chain كمثال لبيان التوازن البيئي. المعلم في هذا المثال يمكنه أن يشير إلى عدد من البدائل التي تبين السلسلة الغذائية وأشكال العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية مع توضيح المخاطر التي تؤدي إلى فقدان البيئة لائزائها. فلو جرى التركيز على شكل العلاقات في السلسلة الغذائية: حشائش - حشرات - ضفادع - ثعابين - طائر جارح - بكتيريا التحلل. حشائش - لوجدنا أن المعلم في هذا المثال يستطيع توضيح

ما قد يحدث للسلسلة من اضطراب في حال حدوث أي مشكلة لها. فلو أن طائرا جازحا تغذى على ثعبان كان قد التهم ضفدعة أكلت جرادة سبق لها أن تغذت على الحشرات. فإن الطائر الجازح هنا يمثل قمة السلسلة. وقد لا يفترس الطائر حيوانا آخر، لكن من المحتمل أن يصاب بمرض يسببه له أحد البكتيريا. وقد ينتج عن ذلك موت الطائر وتحلل جسمه بواسطة كائنات حية دقيقة أو غير دقيقة تتروم مما ينتج عنه تحلل المواد العضوية المكونة لجثة الطائر وإحالتها إلى مواد بسيطة تختلط بالثربة ثم تمتص بواسطة النبات والحشرات على هيئة أملاح بسيطة وعناصر ذاتية.

هذا مثال واحد بسيط يمكن أن يوضح المعلم للطلاب فكرة السلسلة الغذائية على أساس أنها ظاهرة طبيعية مهمة لتوازن البيئة. ففي صيد الصقور بكثرة أو الثعابين أو غير ذلك إنما يعني إحداث اختلالات كبيرة في توازن البيئة. فوجود كل أطراف السلسلة الغذائية ضرورية لأنها تشكل حالة متناحية من توازن طبيعي وبيولوجي مهم لحياة الإنسان. وبالطريقة نفسها يمكن دراسة أمثلة أخرى لإظهار أهمية التوازن في الحياة. كما تنظر في أنواع الطوب الذي يحدث للماء والهواء والثربة. وتأثيرها على الكائنات الحية وكذلك دراسة الآثار السيئة الناجمة عن التصحر وقطع الغابات وإفناء النباتات وغيرها.

هناك مواضيع كثيرة شائعة يمكن تدريسها في مجال التربية البيئية لمرحلة التعليم العام. فالغالب المفهوم يتوقف على مستوى الطلبة ومستوى قدراتهم والمرحلة التعليمية. والتناهي في مجال التربية البيئية من حيث البناء والتنظيم، فإحدى أساسا ومعايير علمية عند بناء واختيار المفردات والمهارات والمفاهيم التي يسمى التدريس إليها في المدرسة. ويلاحظ أن المفاهيم هي الغالب لراكمية تسير وفق تراتيب معينة لتشكل شبكة من الأهداف والمفاهيم والتشكلات. وليبان أثر تدريس المفاهيم البيئية على تغير سلوك الطالب لا بد من الإشارة بشيء من التفصيل إلى كيفية تدريس أي مفهوم يمكن اختياره، وليكن مثلا مفهوم تلوث الماء. فكيف يدرس هذا المفهوم في المراحل التعليمية الثلاث (الابتدائية والمتوسطة والثانوية) حسب قانون تنابع واستمرارية وتكامل المفاهيم، وقدرة الطالب على استثمار الخبرات السابقة لفهم الخبرات الجديدة؟

وقد يشير النهج إلى مفهوم تلوث الماء على أساس تلوث المياه السطحية والجوفية من حيث السببات والأضرار الناجمة. وفي كلتا الحالتين فإن المعلم لا بد أن يبين الفرق بين المياه السطحية والجوفية. كذلك العوامل التي تسبب في تلوث المياه السطحية أو الجوفية والأخطار الناجمة عنها. ففي حالة التدريس في المرحلة الابتدائية، يمكن للمعلم أن يشير إلى بعض العوامل والآثار الضارة المترتبة عليها. فمثلا قد يشير إلى السلوك الخاطئ للإنسان إزائها مسملا في تسريف لمخلفاته وإفائه لجثث الحيوانات فيها، ومثلا كذلك في تبوك

## التربية البيئية وعوارف البيئة البشرية

وتبرز بجانتها، وفي مجال دراسة الطلاب لهذه الظواهر السلوكية الخاطئة، يمكنهم إدراك أن المخلفات الأدمية التي يلجأ الإنسان إلى تصريفها في تلك المياه تعتبر المصدر الرئيسي لتلوثها بالجرائيم. كما يمكن للطلاب معرفة الأمراض التي تصيب الإنسان بفعل هذا التلوث، فإذا استخدم الإنسان الماء في هذه الحالة للاستحمام مثلا يصاب بالتهارسية، وإذا استخدمه في الشرب فقد يصاب بالتيفوئيد. ومن هنا يمكن أيضا للمعلم أن يتوسع في بيان الآثار الضارة للمياه الملوثة على النباتات والزرعاء، وتوليد الكهرباء من مساقط المياه، ووسائل المواصلات البحرية، وبالحياة اليومية للسكان الذين يعتمدون على الأنهار.

وفي المرحلة المتوسطة، تعمق الشاخص من إدراك الطلاب لخطورة تلوث الماء بالجرائيم، وذلك بالإشارة إلى الأمراض النوعية وغير النوعية التي تنجم من جراء هذا التلوث، فقد يشير المعلم إلى الأمراض النوعية التي تأتي من الجراثيم أو الطفيليات المسببة للتيفوئيد والديوسنتاريا والالتهاب الكبدى الوبائى، وبالنسبة إلى الأمراض غير النوعية يشير إلى تغير طعم الماء ورائحته نتيجة تمككه بالمخلفات.

وفي المرحلة الثانوية، يبين المعلم خطورة تلوث المياه السطحية نتيجة تلغير ملوثاتها وتعفنها، مما ينتج عنه اختلال الأسماك وموت الكثير من الأحياء للنتيجة. وبالإمكان أن يشير المعلم أيضا إلى تلوث المياه بالنيديات الحشرية ومياه الصرف الصحي، وإلقاء النفايات البشرية وغيرها في المياه مما يسبب قتل الأحياء المائية، وتلغير عوائلها البناء الضوئي التي تقوم بها الموائق المائية والتأثير في تكاثر بعض الأحياء الكافية والقتل الجماعي للأسماك، كذلك يمكن في المرحلة الثانوية أن يتوسع المعلم في شرح أضرار تلوث المياه السطحية كالتلوث بزيوت البترول، وإلقاء نفايات البترول بأحماها في البحار، أو أحيانا غرق النفايات وما يسببه من تلوث للبحر بالنفط والمخلفات، وما يترتب على ذلك من قتل للكائنات البحرية، وتشويه للسواحل والشواطئ بالزيوت والنفط، وغيرها، كما يمكن توضيح المزيد من الأمثلة التي تبرز لمرور الماء وريتها بالبيئة المحلية، فالتلوث الذي يحدث للبحر يؤدي إلى قتل الكائنات البحرية كالأسماك، ويمكن الإشارة إلى أثر تلوث البحر بمياه الصرف الصحي الملوثة والتي تلقى في البحر من الجاري المختلفة، مع بيان أثر هذا السلوك الإنسانى على تكاثر الطفيليات البحرية والطحالب السامة الضالة للأسماك، مثلما حدث أخيرا في مياه الخليج. وربما أدى المد الأحمر للطحالب إلى موت الأسماك بكثرة. وهي حالة من الحالات التي يمكن التركيز عليها لبيان الآثار المدمرة لتلوث البحر بالنفايات البشرية من جراء سلوك الإنسان الخاطئ تجاه التعامل مع البيئة.

ومن الطبيعي أنه لن يحدث الفهم والتفاعل بين الطالب والمنهج البيئي ما لم يشارك بنفسه في نشاطات فيزور الشواطئ الملوثة، ويشاهد نفايات النفط، وبالتجربة العملية يلاحظ مثلا



لتفوق الأسماك بسبب تلوث المياه، وغير ذلك من مشاهدات وتجارب شعبي المفاهيم البيئية وتكون لديه الاتجاهات الإيجابية نحو التعامل الأمثل مع البيئة.

الدراسات حول التربية البيئية في مناهج التعليم في الدول العربية والخليجية قليلة، وهي تعود إلى أسباب كثيرة منها ضعف الاهتمام بقضايا البيئة، فضلاً عن عدم الإدراك الكافي لدور وأهمية التربية البيئية كمعلم من العلوم الحديثة. ومع أن هناك قلة في الدراسات عن التربية البيئية في الأقطار العربية، إلا أن هناك بعض المحاولات لتشخيص واقع التربية البيئية في مناهج التعليم، وكذلك محاولات لإدخال المفاهيم البيئية في مناهج التعليم العربية. وخاصة في المجالات العلمية. ومن بين هذه الدراسات ما قام به معد هذه الدراسة من بناء برنامج للتربية البيئية في مجال العلوم طبق كتجربة في المدارس المتوسطة بالكويت وذلك لتعديد آثار تدريس القضايا البيئية على تحصيل واتجاهات الطلاب<sup>(1)</sup>.

### نتائج تدريس المفاهيم البيئية

ليس من السهل فهم آثار تدريس المفاهيم البيئية في غياب المناهج البيئية المتكاملة وتجزئتها في المدارس، وعدم تتبع نتائج العملية التعليمية. لذلك فقد بنى معد هذه الدراسة عام 1986 وحدة معينة من برنامج متكامل بعنوان -المكونات الحية في البيئة متوازنة- للفرقة الدراسية الرابعة بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت بهدف تجريبها. وذلك لعدة أسباب هي:

1- إن الوحدة التجريبية المختارة تبرز أهميتها في أنها تتعلق بمفهوم الاتزان البيئي، كتنظيم من القضايا المعاصرة ذات العلاقة بحياة الإنسان ورفاهيته. إذ إن مفهوم الاتزان البيئي يمثل في العناصر الحية وغير الحية، عندما تتفاعل وتترابط بعضها ببعض في نظام ونسق معين، بحيث تحافظ هذه العناصر على وجودها ونسبها المحددة، والإنسان ككيان في أحد العوامل المؤثرة في توازن البيئة.

لذلك فإن المكونات البيئية، وعلاقة هذه المكونات بالإنسان، مرتبطتان بالحديث عن الاتزان البيئي الذي يعبر عن سر استمرارية قدرة البيئة الطبيعية على إعالة الحياة فوق سطح الأرض، دون مشكلات أو مخاطر تهددها، ولكن عندما تتدخل عوامل تؤثر في الاتزان البيئي، سواء كانت تلك العوامل طبيعية كالزلازل والبراكين، أم جاءت في ضوء تدخل الإنسان في محاولاته للاستفادة من بعض مكونات البيئة، نتيجة الزيادة في عدد السكان، أو اقتلاع الأشجار، أو حرق الغابات، أو استنزاف الموارد الطبيعية، فإن هذه العوامل تخلل بالاتزان البيئي، وبالتالي يتضح التدهور وتبرز المخاطر.

وليس من قبيل المبالغة القول بأن الدراسات المعنوية والأبحاث المختلفة في الدول المتقدمة حول البيئة، تشير إلى أن الإنسان يواجه أزمة تتمثل في علاقته ببيئته، حيث أصبح الإنسان

هو العامل الفعال في تدوير البيئة إلى درجة تقريه من تحدي حياته وتهديدها. وبالتالي فإن استمرار الإنسان على الإخلال يؤدي إلى استمرار تدوير هذه البيئة، مما يجعله في مواجهة مشكلة معقدة وخطيرة تهدد أمن حياته وأسلوب معاشه. ويبدو أن أحد الأسباب في تدوير البيئة وفقدان اتزانها، عدم فهم الإنسان لمعنى الاتزان والنظام البيئي وعلاقة ذلك بحياته، حيث تتضح الصورة في سوء استغلاله لموارد البيئة مما يؤدي إلى إخلال في اتزانها. وهذا ناتج من افتقاره بأن ثروات البيئة هي مما ملكته يمينه، يستطيع أن يفعل بها ما يشاء ويرغب، من دون اعتبار لاتزانها وأثر هذا الاتزان على جودة حياته ومستقبله.

٢- إن موضوع «المكونات الحية في البيئة متوازنة»، يعطي أهمية كبيرة، وذلك لصلته بالجانب الحي من البيئة. بمعنى أن هذه الوحدة مرتبطة بصورة مباشرة بحياة المعلم، حيث يرى نفسه ككائن حي يقوم بإداء جميع مظاهر الحياة، وأن الاتزان سنة الحياة، وهذا الاتزان يوجد في داخله كإنسان يتكون من خلايا وأنسجة وأعضاء وأجهزة مترابطة في تركيبها ووظيفتها، وأن أي خلل في أداء أي جانب عضوي فيه، يعني فقدان الاتزان. ومن ثم الإحساس بالمرض. وربما يؤدي إلى الموت. ومن هنا يدرك أن عليه حقاً يتمثل في المحافظة على نفسه وبوقاية صحته من الأمراض.

٣- تتضح أهمية الوحدة في إظهار فكرة التكامل بين العلوم والبيئة، فالتعليم يمكنه أن يدرك أوجه العلاقات بين المفاهيم والبيئات الطبيعية والبيئية. وبالتالي يتعرف على مضامينها ومراميها.

٤- إن تدريس هذه الوحدة، يؤدي إلى الإكثار من إدخال التجارب والرحلات والمعينات والوسائل والأنشطة المتنوعة التي يمكن استثمارها بشكل جيد في أثناء التدريس. فالتعليم لا يمكن أن يحدث بصورة فعالة ما لم تتوافر كل الجوانب المباشرة لإحداث التعليم وتنمية المفاهيم لدى التلميذ. وهذه الوحدة بما تحتويه من مواضيع، وبما يتوافر لها من معينات وتجارب وزيارات كلها تحقق أهداف تنمية وتعلم المفاهيم والاتجاهات البيئية.

٥- إن محتوى هذه الوحدة يركز على دراسة البيئة الكويتية من خلال الأمثلة التي يمكن دراستها بالشكل الذي يحقق أهداف تدريس التربية البيئية. فدراسة التوازن، والنظام البيئي، ومداخلات الإنسان الضارة أو النافعة في البيئة، يمكن توكيدها بشكل ملحوظ بدراسة البيئة الكويتية المتمثلة بالبيئة الصحراوية والبحرية، وفي جانب المداخلات الإنسانية النافعة في البيئة، يمكن دراسة مواضيع أخرى كالصيد والزراعة ووسائل تحسين واستثمار البيئة بالشكل الذي يحفظ توازنها ويؤدي إلى تقدم الإنسان.

٦- إن دراسة وحدة التوازن في الأحياء تيسر فكرة إدخال التعلم من الجهد والتوجه إلى المحسوس. وهذا اتجاه يتلائم كثيراً مع طبيعة طلبة التعليم العام. فدراسة المكونات الحية من

خلال الشاهدة والرحلات الميدانية. والتعلم مع البيئة، تجعل من دراسة وحدة وظيفية ملتصقة بحياة المعلمين، وبمعرفة من النظرة المجردة لتعلم الحقائق والمفاهيم العلمية.

٧- تبرز الوحدة فكرة تعدد الكائنات وتنوعها واختلافها وموقع الإنسان فيها، ثم دوره في المحافظة على البيئة، وهذا يجعل المعلم يدرك أنه جزء من الكائنات الحية للبيئة، يتفاعل معها، وله مكانته في المملكة الحيوانية، ويختلف عن الكائنات الحية الأخرى، في أنه يتميز بالإنذار والوعي، مما يجعله صاحب مسؤولية، يقع على عاتقه الجانب الأخلاقي في سلوكه وتصرفه نحو البيئة.

٨- تتفق الوحدة مع مستلزمات التجربة من حيث مستوى الطلبة، ومرحلة تخرجهم وهذا يجعل إجراءات تجريب الوحدة أكثر انضباطاً وتحكماً، فالاستجابة والاختيارات تكون أكثر وضوحاً عند قياس مدى التفجير في التحصيل والاتجاهات لدى الطلاب نتيجة دراستهم للوحدة المجربة. ونتيجة للتفاعل بين الطلاب والوحدة فإن من المميز قياس أثر تعلم الوحدة عليهم وملاحظته أثناء الدرس وهي المدرسة.

ولقد بنيت الوحدة بعد وضع معايير برنامج التربية البيئية لطلاب المرحلة المتوسطة، وتحديد المفاهيم البيئية في مجال العلوم لكل سنة من سنوات الدراسة، والإجراء التجريبي، اختبرت هيئة البحث من الطلبة، وكذلك من المدارس. بحيث شملت عينة الدراسة ١١٧٠ طالباً وطالبة من مختلف المستويات الاجتماعية والاقتصادية. وقد شارك في البحث حوالي ٢٧ مدرساً ومدرسة في تطبيق التجربة على الصف الرابع المتوسط.

وكما أشرنا، فقد اختبرت وحدة بعنوان «الكائنات الحية في البيئة متوازنة» لتكون وحدة التجريب بنيت بالتفصيل من حيث الأهداف والمحتوى وخطة الدراسة وطرق التدريس والمعدات والوسائل وأدوات التقديم وغيرها، كما أعد كتاب الطالب الذي يحتوي على الموضوعات الواردة في وحدة التدريس، وما يتبع هذه الموضوعات من أنشطة وتجارب وأدوات قياس، فضلاً عن تزويد المعلمين بالتعليمات الخاصة بتطبيق التجربة.

والاعتراف على مفاهيم الوحدة التجريبية، فإننا نضع هذه المفاهيم العامة، نركب التفاصيل بهدف إطلاع القارئ على العلاقة بين مفاهيم الوحدة التجريبية والنتائج التي توصل إليها البحث بعد الانتهاء من التجربة الميدانية. وهذه المفاهيم هي:

١- تعريف مفهوم النظام والتوازن في البيئة.

٢- الكائنات الحية في البيئة متنوعة الأشكال والأحجام والأنواع، كلها تعيش في نظام بيئي متوازن.

٣- السلاسل الغذائية صورة من صور الاتزان في البيئة.

٤- مدخلات الإنسان في البيئة ضارة وناقة، وهذه تنعكس على حياته ومستوى معيشته.

## البيئة البيئية وممارسات البيئة البشرية

٥- استنزاف صيد البحر والبر، والإسراف في استخدام المبيدات واللقاحات في الكويت،  
صور التعامل الإنسان غير الرشيد مع النظام البيئي، وإن التنمية الزراعية من صور التعامل  
الرشيد مع النظام البيئي،

٦- التنافيات والقنصية في الكويت أدت إلى تلوث البيئة بالفتران.

٧- حملة مكافحة الفوارض في الكويت كانت من الأسباب التي قضت على الفئران.

٨- جسم الكائن الحي يتكون من وحدات بنائية هي الخلية (تركيب الخلية):

أ - تختلف الخلايا في الكائنات الحية في الشكل والحجم (مقارنة بين خلية  
حيوانية ونباتية).

ب - تركيب الخلايا في الكائنات الحية من عناصر تقوم كل منها بوظيفة معينة.

ج - تقوم الخلايا الحية بأداء جميع الوظائف الحيوية.

د - تتخصص الخلايا في وظائفها في أجسام الكائنات الحية، فمثلاً ما يختص بالغذاء،  
ويصنع البروتين، ومنها ما يختص بالتنفس أو التكاثر... إلخ.

هـ - الخلية الحية نظام متوازن في حالتها الطبيعية السليمة (يركز على دراسة البرامسيوم  
كمثال يوضح الاتزان، وكذلك النبات كمثال للنظام المتزن).

٩ - النسيج مجموعة من الخلايا المتشابهة في الشكل والتركيب، وتخصص في أداء وظيفة معينة.

١٠ - العضو هو مجموعة من الأنسجة تتعاون على أداء وظيفة معينة.

١١ - الجهاز مجموعة من الأعضاء يساعد بعضها بعضاً على أداء وظيفة معينة.

١٢ - يتوزع العمل بين أجهزة الجسم المختلفة، فهناك جهاز الهضم وآخر للإخراج، وثالث  
للتنفس... إلخ.

١٣ - الجسم في حالته الطبيعية السليمة نظام متزن.

١٤ - جسم الإنسان متوازن

أ - للهرمونات دور بارز في حفظ التوازن.

ب - يؤدي ارتباط وظائف الأجهزة المختلفة إلى حفظ التوازن في جسم الإنسان.

- ينتقل الدم والغذاء إلى جميع خلايا الجسم بواسطة الدورة الدموية (فكرة مبسطة عن  
القلب والدم والأوعية الدموية).

- يصل الغذاء إلى الدم، وتخرج الفضلات بواسطة الجهاز الهضمي (فكرة مبسطة عن  
الجهاز الهضمي).

- يتخلص الجسم من المواد الضارة بواسطة الجهاز الإخراجي (عمل الكلية).

ج - الاخلال في وظيفة عضو ما، يؤدي إلى الاخلال في وظائف الأعضاء الأخرى،  
ويفقد التوازن

- اختلال عمل الكلى: يؤدي إلى اختلال النشاط في خلايا الجسم. وقد يؤدي إلى الوفاة.
- اختلال عمل القلب: يؤدي إلى اختلال في الدورة الدموية والتوازن الطبيعي للجسم.
- اختلال التوازن في الإنسان: معناه المرض ويكون بفعل دخول كائنات دقيقة إلى جسم الإنسان كالجراثيم ودخول مواد كيميائية كالسموم وغيرها.
- وسائل الدفاع الطبيعية في جسم الإنسان (الجلد والغشاء المخاطي...) التي تعمل على حفظ التوازن إذا ما تعرض لأجسام غريبة
- المناعة الطبيعية (كريات الدم البيضاء وغيرها) تعمل على التوازن الفسيولوجي في الجسم.
- المناعة المكتسبة: تكتسب بواسطة اللقاحات والأمصال.
- هـ - اللقاح: هو ميكروبات ميتة أو سائلة ضعيفة منها أو سمومها، لا يستطيع أن يحدث حالة مرضية.

- و- الفصل: سائل مستخلص من دم حيوان، ويحتوي المواد المضادة للميكروبات.
- ي- المضادات الحيوية: مركبات كيميائية، تحول دون نمو الكائنات الدقيقة الضارة وتقتلها ويجب أن تستخدم تحت إشراف الطبيب.

ولقد تطلب البحث بناء مقياسين للحصول *Achievement Test* والاتجاهات *Attitude Test* طبقاً على هيئة الطلبة في المدارس الحكومية للتجربة. وكانت نتائج تطبيق اختبارات التحصيل لجميع أفراد العينة قبل وبعد تدريس الوحدة التجريبية ذات دلالة إحصائية، حيث كان الفرق بين متوسط درجة الاختبار القبلي ومتوسط درجة الاختبار اليمدي ٥١، ١٠. وهذه قيمة دالة إحصائية عند مستوى ٠٠٠٠١، مما يعني أن دراسة الوحدة حققت أهدافها في إثبات كفاءة الوحدة على مستوى تحصيل الطلبة، فلقد كان الفارق واضحاً بين مستوى تحصيل الطلبة قبل دراستهم للوحدة وبعدها<sup>(١٢)</sup>.

وبالنسبة إلى نتائج قياس الاتجاه البيئي لجميع أفراد العينة، وجد أن متوسط درجات الاختبار القبلي واليمدي والفرق بينهما ذو دلالة بمقدار يساوي ٢٢، ٥١، وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى ٠٠٠٠١، مما يعني أن تدريس الوحدة قد ساعد في تنمية الاتجاه البيئي لدى كل الطلبة والطالبات الذين درسوا الوحدة التجريبية<sup>(١٣)</sup>.

لقد جرى التركيز في تحليل نتائج التجربة الميدانية للوحدة البحثية على الإجابة عن التساؤلات والفروض التي وضعتها الدراسة، وهي أن تدريس مناهج التربية البيئية يؤدي إلى تنمية المفاهيم والاتجاهات البيئية، وأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة قبل وبعد تطبيق الوحدة المجربة من حيث استوعابهم للمفاهيم واتجاهاتهم نحو البيئة. ولتحقق من صدق الفروض جرى حساب قيمة (ت) لدلالة الفروق بين المتوسطات، أي تحديد متوسط نتائج الاختبار التحصيلي واختبار الاتجاه لجميع أفراد العينة في الاختبار القبلي ومتوسط

درجاتهم في الاختبار البعدي للاختبار في التحصيل والاتجاه حيث وجد أن هناك فروقا ذاتة إحصائية، كما ذكرنا سابقا.

لقد شمل اختبار التحصيل 29 سؤالا تتعلق بتدريس محتوى الوحدة للجبرية (المكونات الحية في البيئة متوازنة)، وطلب من عينة الطلبة في المرحلة المتوسطة في التكوين اختبار إجابية واحدة صحيحة من بين 5 إجابات أو عبارات. أما في اختبار الاتجاه فقد شمل 26 عبارة يختلف بشأنها الأفراد جميعا بينهم، وطلب رأي الطالب في اختبار الإجابية التي تناسبه من 5 إجابات لكل عبارة. ولتحديد مدى ما حصل من تغيير في اتجاهات الطلبة فقد اختصرت التجربة على 5 مجالات كبرى هي:

- مجال الاتجاه نحو العلم والعلماء.
- مجال الاتجاه نحو المحافظة على البيئة من التلوث.
- مجال الاتجاه نحو المحافظة على الناحية الجمالية للبيئة.
- مجال الاتجاه نحو المحافظة على الصحة وتجنب الأمراض.
- مجال الاتجاه نحو الاقتصاد في الاستهلاك.

وبناء القياس فقد استخدمت طريقة كيرتس (1999) لزيادة التعددية من حيث القدرة على التمييز، والسهولة لتطبيق الاختبار وتصحيحه ومعالجة نتائجه.

وكما أكتنا سابقا، فإن التطوير لهذه التجربة التجريبية في مجال تطبيق البرامج البيئية في مدارس التعليم العام له أهمية بالغة في فهم النموذج والتطور لبيئة بناء برامج التربية البيئية وإدخالها في مجال تدريس العلوم والمعارف الأخرى. فمثلا لن نأثيراتها الباقية هي تغيير مفاهيم الطلبة واتجاهاتهم نحو الإيجاب في تعاملهم مع بيئتهم. ونرى أن أي برنامج بيئي يعد للتطبيق والاستخدام في المدارس وهي أي وقت، تكون نتائجه التحصيلية لدى الطلبة عالية، وكذلك لرسوخ قيم وأخلاقيات التعامل الإيجابي مع البيئة. وهو اتجاه أكدت عليه الكثير من الدراسات السابقة.

كما سبق يتضح أن هذه الدراسة الميدانية عن تدريس المفاهيم البيئية في مجال العلوم لطلاب التعليم العام في الكويت تؤكد أهمية التربية البيئية في تحسين مستوى التحصيل العلمي للطلبة، وكذلك إكسابهم القيم والاتجاهات البيئية مقارنة بتدريس مادة العلوم من خلال التركيز على المفاهيم العلمية التي لا صلة لها بالمفاهيم البيئية. لذلك، فإن إدخال وتدريس المفاهيم البيئية في المجالات الدراسية الأخرى كالعلوم الإنسانية والدين والفنون وغيرها يؤيدان إلى انتاج نفسها التي أمكن التوصل إليها عند إدخال وتدريس المفاهيم البيئية في مجال العلوم.

لا شك في أن النشاطات والبرامج المحلية للتربية البيئية لن تكون ذات أثر فعال ما لم تتواءم مع للتغيرات المحلية والدولية، خاصة الاستفادة من التعاون الدولي في مجال تبادل المعلومات

والأفكار والطرائق التي تتناسب مع ظروف المجتمعات المحلية. فالتدراسات السابقة تكشف لنا أن الكثير من الجهود الدولية والإقليمية - سواء انحصرت في الدور الحكومي أو في النشاطات التي تقوم بها المنظمات البيئية - توفر في الواقع قدراً كبيراً من المعلومات المفيدة عن أوضاع البيئة المختلفة. وكذلك النماذج التي بذلت لمعالجة هذه المشكلات. وقد اظهرت الجهود الدولية في المجال البيئي والتنسيق بينها اتجاهات معينة لدى دول كثيرة جعلتها تتخبط في سياق عوالة Globalization المعلومات والأبحاث وتقبل حلول المشكلات المتعلقة بين الأقطار.

وحيث إن التربية البيئية تهدف من بين ما تهدف إليه المحافظة على البيئة، وتنمية الشعور بالاحترام والتقدير لها، ووقايتها من كل ما يهدق بها من مخاطر، فإن جهود بعض المجتمعات النامية، مع الأسف، لا تروى إلى مستوى الأهداف والاستراتيجيات التي تسعى إليها التربية البيئية عالمياً. ولقد وجد أن غالبية المجتمعات النامية لا تعطي أهمية أو أولوية للبرامج البيئية في مناهجها التعليمية، كما أن بعضها الآخر، الذي يحاول تدريس بعض القضايا البيئية في مناهجه، حيث تظل غالبية النشاطات المدرسية فيها محصورة في نطاق المدرسة ذاتها، ولا ترتبط بالمجتمع الخارجي.

ولقد وجد أيضاً أن التربية البيئية لا تحقق أهدافها كاملة إذا فشلت الشروط الأساسية مثل تهيئة المناخ الملائم لتدريسها، وتوافر الميادين الدراسية المناسبة، واستغلال مصادر التعلم الفعالة، وبناء البرامج الهادفة، وعدم التعلم فقط لتدريس التربية البيئية، كما أن انفصال المدرسة عن الخارج بالاشتراك في نشاطات المجتمع، وكذلك معالجة مؤسسات المجتمع المدني في تقديم العون والخبرة والدعم للمدرسة تعكس بلا شك تلاحياً وتكاملاً بين القطاعين التربوي والمجتمعي اللذين لهما آثار إيجابية بالغة على تهيئة المناخ السليم لأعمال التربية البيئية، والتوصل إلى أهدافها وسياساتها على النحو الذي يتشده المجتمع في تحقيق الرضاية والتقدم.

لا شك أن العلم طرف مهم في التربية البيئية لأنه الركن الأساسي في توصيل المفاهيم البيئية للطلاب وللمعلمة اتجاهاتهم. ويلاحظ أن غالبية المعلمين العرب لم يعدوا لتدريس التربية البيئية، وبالتالي تجددهم يتجهون الأساليب التقليدية في تدريس المواد التعليمية، وتكشف الدراسات السابقة عن أن المعلمين الذين يدرسون المواد الدراسية مثل العلوم والرياضيات والعلوم الاجتماعية والظنية وغيرها هم المكلفون بتدريس الميادين التي يطلب فيها تناول المفاهيم البيئية بهدف ترسيخها الكلية. وبذلك تدرس القضايا البيئية بطريقة تقليدية، ويركز على عمليات الحفظ، دون محاولة لعقل الطالب أو فهم صحيح لمظاهر تدريس التربية البيئية. ولقد وجد أن أكبر مشكلة عند المعلمين الذين يدرسون المعلومات البيئية أنهم يعانون صعوبات في الفهم بأساليب التدريس البيئي Environmental Teaching Methodology لأنهم

لم يعدوا أصلاً لهذه المهمة في كليات المطبخ والتربية. كذلك عندما يجبر العلم على تدريس ميدان علمي ليس له علم ودراسة كافية به فإن النظام التعليمي يطلق عليه «معلم الضرورة» أي المعلم الذي بإمكانه أن يعالج الفراغ في التدريس، لكن لا أثر أو دور له في العملية التعليمية. وغالبية المعلمين الذين يدرسون التخصص البيئي هم من صنف معلمي الضرورة.

وحيث إن هناك طرق لتدريس مختلفة يمكن أن يتبعها المعلم في تدريس التربية البيئية فإن أكثر الطرق فاعلية طريقة حل المشكلات Problem Solving Approach حيث تؤكد على أكبر قدر من العمليات العقلية عند الطالب كالملاحظة، والقياس، والتحليل، ووضع الفرضيات، وتعميز العلاقات، والاستنتاج، وغيرها. والمعلم الكفء هو الذي يستثمر كل هذه العناصر في طريقة التدريس، ويسعى لتحقيق نتائج إيجابية في نفوس الطلبة.

إن التدريس بأسلوب حل المشكلات من خلال التركيز على المدخل البيئي يعد نهجاً فاعلاً من أنماط التعليم. ولا يقصد بأسلوب حل المشكلات مجرد إجراء بحث أو جمع البيانات لمعالجة مشكلة معينة، ولكن المقصود بأسلوب حل المشكلات هو إدخال كل الإجراءات المؤثرة في العملية التعليمية مثل تطبيق الاستقصاء والتجريب العلمي، والدراسة العقلية، والبحث المسحي، والمناقشة، والمناقشة المفتوحة، وإعداد المشاريع، وغيرها. وفي كل بعد من هذه الأبعاد أو العمليات هناك أيضاً خطوات أخرى يجب أن تلتزم مع كل عملية.

عند تطبيق المعلم الخطوات الأساسية مثلاً كيف هناك استقصاء نظري وآخر عملياً، وقد يدمج النظري بالعملي فقد يتفحص الطالب الطلوعات عن التمسح أو التلوث أو غير ذلك، ويكتب عنها من دون إجراء التجارب أو الدراسة العقلية، وقد يتفحص عملياً وحقلية النتائج المدعومة بالملاحظة والتجربة والاستنتاج لفضائها بحثية مثل هجرة الطيور، والتلوث، والنمو السكاني، وإنلاف الغابات، ومشاكل الضجيج، والسلاسل الغذائية، وغيرها. وفي أنواع الاستقصاء كطريقة في نهج حل المشكلات هناك أيضاً عدد من الإجراءات ينبغي أن يحتاط لها المعلم مثل تحديد المشكلة أو الموضوع، وضع الخطوات، وحدود الدراسة، وتحديد الأهداف، وغيرها.

وإذا كان المعلم حجر الزاوية في التدريس، فإن نهضة قطاع التعليمي المناسب له من المدرسة والجامعة يعتبر من بديهيات إيمانه على النجاح في مهنته. فلا بد من توفير كل الأدوات والمعينات الضرورية لتحقيق أهداف الدروس البيئية. فعلاً عن أهمية اقتراح المؤسسة التربوية على المجتمع الخارجي، وإتاحة المجال لإشراك القطاعات المجتمعية المعنية بشؤون البيئة. ففي التكامل بين الدور التربوي والمجتمعي يتمكن المجتمع من الاستجابة لمجموعة التغيرات المعاصرة والتجاوب معها، واعتبار التربية البيئية جزءاً ديناميكياً من النظام التربوي والمجتمعي. لا شك في أن اقتراح المدرسة على الخارج بالاشتراك في



نشاطات المجتمع، وكذلك مساهمة مؤسسات المجتمع المدني في تقديم العون والخبرة والدعم للمدرسة تعكس تلاهما بين القطاعين التربوي والمجتمعي، اللذين لهما آثار إيجابية بالغة على تهيئة المناخ السليم لأعمال التربية البيئية، والتوصل إلى أهدافها وسياساتها على النحو الذي ينشده المجتمع.

وعلى العموم، يجب عدم إغفال ما تهدف إليه فلسفة التربية البيئية من أن تدريس المفاهيم البيئية، وإعداد المناهج البيئية المناسبة، وحلل الوعي البيئي، وغيرها لها أهمية بالغة لاستراتيجية التربية الشاملة، بل أيضا لاستراتيجية التنمية. فالتربية البيئية تمثل ركنا أساسيا من استراتيجية التعليم في أي مجتمع، وكذلك للسياسات أو الخطط التنموية. لذلك فالتكثيف من المجتمعات المتقدمة لطبع خططها القومية استنادا إلى حسابات التخطيط البيئي الذي يقدم الاعتبارات البيئية لكل المشاريع التنموية - العمرانية والصناعية والسكانية والسياسية والعسكرية وغيرها، ويطالب بتنفيذها في هذه المشاريع، وبضرورة الرقابة عليها، والتأكد من سلامة المشاريع البيئية في برامج التنمية القومية.

ومن التأكيد أن التخطيط البيئي لن يكون واقعا وموضوعيا إذا أغفل الخطط البيئي تقييم المردود البيئي (Environmental Impact Assessment (EIA الذي يشخص الواقع والمشكلات البيئية، ويوفر مساهمة من البدائل آمنة لدى متخذي القرارات وصناع السياسات البيئية، فالتقييم البيئي يعد نجاح أي مشروع إنمائي مشروط، ومن دون هذا التقييم نتعرض موافقة السلطات الرسمية على تنفيذ المشروعات المقترحة، والأهمية المردود البيئي لتجني مشروعات التنمية فقد أكد مجلس حماية البيئة الكويتية عام ١٩٩٢ ضرورة إجراء الدراسات والأبحاث البيئية، وتحديد جدوى المشاريع المقترحة من خلال التركيز على التقييم البيئي، وأوصى باعتمادها والأخذ بها من قبل الحكومة.

وعما لا شك فيه فإن التقييم البيئي يهدف من بين ما يهدف إلى خلق حالة من التوازن بين البيئة ومشروعات الخطط القومية تجنبا لحدوث أي اختلالات بيئية لها تأثيرات خطيرة على التنمية الشاملة. كما أن التقييم البيئي يعتبر بمنزلة جرس إنذار ومتابعة ومراقبة لمشروعات التنمية غير الآمنة بيئيا، فضلا عن كونه سلما وداعما لتخذي القرارات. والتقييم البيئي لقياس المردود لا يخلو من فراغ وإنما ينبغي أن تتواءم له الآليات والأسس في إطار المنهجية العلمية التطبيقية. فمن الأهمية عند إجراء التقييم البيئي أن تتوافر المعلومات العملية والتقنية والجغرافية والاقتصادية وغيرها، والتي أصبح من السهولة الحصول عليها في هذا العصر المتفجر بالمعرفة وشبكات الاتصال السريعة، كما أن استخدام التقنيات الحديثة للتطوير، والاستفادة من الدراسات السابقة عن تقييم المردود البيئي لمشروعات التنمية تشكل أهمية كبرى في التوصل إلى نتائج إيجابية تفيد المشروعات الجديدة.

## التوصيات

تطرقنا في هذه الدراسة التحليلية إلى عدد من القضايا البيئية التي تشكل أزمة في العلاقة بين الإنسان وبيئته. وتشكل جملة من التحديات الكبرى التي ينبغي معالجتها والتعامل معها بحكمة وتعقل. وتظهر أزمة العلاقة بين الإنسان والبيئة بشكل أكثر حدة في البيئات النامية التي تعاني الفقر والجهل والمرض. فبينما تجد الدول الصناعية تزداد ثراء وعلى امتدادها ليس فقط لواردها الطبيعية واستثمار التكنولوجيا المتطورة لتطويع هذه الموارد للاقتصاد والصناعة. وإنما أيضا مستفيد من موارد النامية على نحو يرفع من معدلات تلفة هذه الدول النامية. وإذا كان هناك من أهل بقي الإيمان بضرورة تدهور العلاقة بينه وبين بيئته والتعامل في ضعف الاقتصاد، والتخلف العلمي والتقني، وتدهور القيم البيئية وغيرها فإن الأماني، كما يراها البيئيون ورجال التربية والاقتصاد واضعو الخطط الإنمائية لا تتحقق بشكل مرض. ما دامت المؤسسات التربوية والأسرية والإعلامية والشبابية وغيرها لا تساهم بشكل فاعل في نشر الوعي البيئي، أو تضمين مناهج التعليم العلم بالمفاهيم البيئية التي ترسخ القيم والأخلاق البيئية عند الأفراد.. ومع أن المؤسسة التربوية هي نظروننا تتصدر المؤسسات الأخرى في توسيع المفاهيم والاتجاهات البيئية لدى الشباب إلا أنها أيضا بحاجة ماسة إلى إسهامات القطاعات الاجتماعية الأخرى على المستوى المحلي. ولهذا حاجتها إلى الدعم والمشاركة المالية. لقد حاولنا في هذه الدراسة أن نؤكد على أن للثقافة البيئية دورا فاعلا ومثمنا في بناء الأهداف والمفاهيم والمخرجات في نفوس الناشئة، وأنه لا بد لوزارات التربية والتعليم أن تحرص على تطوير مناهج التعليم العام على النحو الذي ينمي المفاهيم والقيم البيئية عند الدارسين.. فالشباب إذا أعدوا إعدادا سليما من الناحية البيئية، فإن ذلك يعني أننا نرسخ مفهوم الوفاة من التعامل السليم مع البيئة بدل معالجة المشكلات البيئية للتفاهة التي يتسبب بها الإنسان بكامل إرادته..

واستنتاجا لما سبق فإننا نسجل أهم التوصيات، وهي:

- إن تدهور العلاقة بين الإنسان وبيئته يؤدي إلى مخاطر كبيرة، منها تدهور الاقتصادي والعلمي والأعطال الصحي والأمني وغيرها، مما يتحتم ضرورة تغيير الإنسان سلوكه الخاطيء تجاه التعامل مع البيئة. وينبغي تعميق الإحساس بأهمية العناية ببيئة الإنسان في حاضره ومستقبله.
- إدراك أهمية التوازن البيئي وعدم تعطي الحد الحرج لهذا التوازن مع مراعاة المحافظة على الموارد الطبيعية، وترشيد استهلاك هذه الموارد الحيوية.
- التأكيد على أهمية التخطيط البيئي لمشروعات التنمية الشاملة، والعمل بمفهوم تقييم المردود البيئي قبل اتخاذ أي قرار بيئي قد يؤدي إلى لداخيات بيئية سيئة على حياة الناس.

- التركز على دور التربية البيئية في الاستراتيجيات البيئية التي ينبغي أن تكون ركناً أساسياً للمنظم الإنمائية.
- إعداد برامج تربوية تركز على المفاهيم البيئية في مختلف فروع المعرفة التي تدرس في المدارس والجامعات، وتوفر كل اللوازم والتقنيات المساندة لهذه البرامج الهادفة من كتب ورسائل وأقليات تعليمية وغيرها.
- التركز على تدريس المفاهيم التي تهم حياة المدارس وبنمايش معها في ظروف البيئة المحلية أولاً ثم ربط المتعلمين البيئية بالأنشطة العالمية.
- الاهتمام بإعداد وتدريب المعلم الذي يدرس التربية البيئية، وتوفير السبل التي تعينه على تطوير قدراته وإمكاناته.
- الاهتمام بالبرامج البيئية التي تهدف إلى نشر الوعي البيئي لكل الفئات الاجتماعية من أجل تنمية الحمس أو الضمير البيئي الحاكم لسلوكيات الأفراد تجاه تعاملهم مع البيئة.
- العناية بقطاع البحث العلمي البيئي، وتوفير نتائج البحوث والدراسات في تقييم التردود البيئي الذي ينعكس على استدامة البيئة وتأمينها.



## هوامش البحث

1. New Trends in Integrated Science Teaching. Vol. 1, Paris, Unesco, 1971, pp. 43-44.
2. آل جور (نائب الرئيس الأمريكي الأسبق)، «الأرض والميزان» (ترجمة عواطف عبيد الجليل)، مركز الأهرام للترجمة والنشر، القاهرة ١٩٩٤، ص ١٥٢.
3. Coplan, R. Our Earth, Our Selves. Bantam Books, New York, 1990, pp.200-202
4. Barrow, C.J. Developing the Environment. Longman Singapore Pub, Singapore, 1997, pp. 258-259
5. Barrow, C.J. Developing the Environment. p.37.
6. Stapp, W.P. An Instructional Approach in Environmental Education Prospects Review, Vol 11, No. 4, 1978, pp. 495-507.
7. Milton, Kay. Environmentalism and Cultural Theory. Routledge, London, 1999, P.30.
8. محمد صابر سليم، المفاهيم الأساسية - مرجع في التعليم البيئي لمراحل التعليم العام، المنظمة العربية للتربية والعلم والثقافة، القاهرة، ١٩٩٦، ص ٨٢.
9. زين الدين عبدالمقصود، قضايا بيئية متقدمة، دار البحوث العلمية الكويت، ١٩٩٥، ص ٨٩.
10. Finnish National Commission for Unesco Report of the Seminar on Environmental Education. Jammii (Finland), 1974, P.13.
11. مطلوب أحمد الشواح، التربية البيئية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ١٩٩٦، الكويت، ص ٨٩.
12. مطلوب أحمد الشواح، التربية البيئية، ص ١١٠.
13. مطلوب أحمد الشواح، التربية البيئية، ص ٩٢.
14. مطلوب أحمد الشواح، التربية البيئية، ص ٩٣.

## مفاهيم أساسية في القانون العام لحماية البيئة

د. داود عبد الرزاق البليز (\*)

### ملخص

اهتم الممارسون والمفكرون بالبيئة في العديد من مجالات تخصصاتهم حتى صار من المسلم به أن حماية البيئة من التلوث تعد إحدى مخرجات الخطط العالمية التي تلغى كثير من الاعتقادات السلي.

ومن أجل ذلك عقدت المؤتمرات الدولية والإقليمية من أجل حماية البيئة. كان آخرها المؤتمر الذي عقد في أغسطس ٢٠٠٢ في جنوب أفريقيا، وعلى المستوى الإقليمي عقدت دولة الكويت أحدث مؤتمرات من دور القضاء في تطوير القانون البيئي في المنطقة العربية في أواخر أكتوبر ٢٠٠٢. ومن قبل ذلك عقدت كلية الحقوق بجامعة الكويت مؤتمراً عن التشريعات البيئية في سبتمبر ٢٠٠٠.

ومضاد ذلك أن نشق والقضاء في دولة الكويت - وبالطبع في غيرها من الدول - حريصان على المحافظة على البيئة من خلال التشريعات التي تضعها الدولة لحماية الصحة العامة وكذلك لوائح الضبط الإداري، ثم قيام القضاء بتطبيقها فيما يعرض عليه من منازعات، كل ذلك بهدف حماية البيئة من التلوث.

وهي سبيل تحقيق هذا الهدف، يزود المشرع السلطة العامة بتشريعات ضيقية ذات جزاءات فعالة، ليزكّد فرض احترامها على الكافة، وحماية النظام العام من أجل المحافظة على كيان الدولة المرتبط بنظامها.

ومن خصائص الضبط الإداري أنه نشاط وقائي، يستهدف وضع تدابير وقائية، فإنها منع أو محاولة منع ارتكاب الجرائم وغيرها من الأفعال التي تهدد النظام العام أو تضر به.

ولا يلف معنى الوضعية عند حد سبق الضبط لوضوح المخالفة، ولكنه يتمدد ذلك إلى منح التعادي في ارتكاب المخالفة<sup>1</sup>، وهو ما لا يتحقق إلا عن طريق تدابير الضبط الإداري. ولما كانت البيئة هي الإطار الذي يمارس فيه الإنسان حياته ونشاطاته المختلفة، بات من الضروري حماية تلك البيئة من أي اعتداء عليها، يؤدي إلى تعطيل عجلة التنمية، وبشكل في الوقت ذاته اعتداء مباشراً على المجتمع الذي يحيا فيه الإنسان ويعتمد منه كل مقومات حياته. الأمر الذي ينعكس بالطبع على صحة الفرد ويعد اعتداء مباشراً عليه. وإذا كان الفرد أساس المجتمع، والمجتمع عماد الدولة، وكان الضبط تنظيم الدولة وتوجيه سلوك الفرد فيها سلبياً كان أم إيجابياً<sup>2</sup>، كان طبيعياً أن ترتبط سلطة الضبط في إطار القانون الإداري ارتباطاً لا تنفصم عنه بمكافحة تلوث البيئة<sup>3</sup> وسوف نقوم بعرض عدد من المفاهيم الأساسية للقانون العام في مجال حماية البيئة على النحو التالي:

## ١ - البيئة : (موضة العصر) مفهوم متعدد ومتداخل

تعتبر كلمة البيئة (موضة العصر) بقوة - ولأول وهلة - عن الشغف بتعريف **الأمل في إدراك الإنسان** للمع خالقه. ويعد مفهوم البيئة من المفاهيم التي راحت حديثاً، وكثير استخدامها في النصف الثاني من القرن العشرين، بصورة لافتة للنظر في التحولات العلمية كما لو كان واضحاً تماماً، ولكنه عند تحليله يقود جسماً هلامياً غير محدد الأبعاد<sup>4</sup>، ويؤدي ذي بدء - نشير إلى أن تحديد مفهوم البيئة ليس أمراً ميسراً، كما قد يتصور البعض - وإنما يتعد أحياناً تقديم مفهوم محدد للفظ شائع الاستعمال، بلهمة كل فرد في حدود استخدامه المباشر له. وقد يغني في هذا المقام استحضار القول المأثور: «فسر لقاء بعد الجهد بالقاء».

وكان من أثر شيوع استخدام لفظ البيئة أن تعددت مفاهيمه<sup>5</sup>، نظراً لارتباط كل مفهوم له بنمط العلاقة بينه وبين مستخدمه. بعبارة أخرى يتعدد هذا المفهوم باختلاف رؤية الباحث في كل فرع من فروع العلوم المختلفة<sup>6</sup>، إذ يعرف البيئة وفقاً لرؤيته ومن زاوية تخصصه الدقيق.

ومعنى ذلك أن وضع تعريف شامل للبيئة - يستوعب المجالات المختلفة لاستخدام لفظ البيئة - هو أمر تراء بعيداً ولا أظن أن أحداً يراه قريباً، لما يقتضيه ذلك من الإلزام بإطار كل هذه المجالات<sup>7</sup>، وبناء على ما سبق نقول: وردت عدة تعريفات للبيئة، اتفق بعضها في المضمون والعناصر (الإطار العام) واختلف البعض الآخر في الجزئيات والحدود.

ويعزو البعض هذا الاختلاف إلى التداخل والاستيعاب بين مفهوم البيئة ومفهوم الإيكولوجيا ecology<sup>8</sup> حيث يستوعب المفهوم الأخير معنى البيئة ويشمله.

فالبيئة أحد المكونات الأساسية لمفهوم الإيكولوجيا (العلاقة بين البيئة والكائن الحي، إنسانا كان أو نباتا أو حيوانا)، والذي يعني: مجموع كل المؤثرات والظروف الخارجية المباشرة وغير المباشرة المؤثرة في حياة ونمو الكائنات الحية.

وعلى العموم يمكن أن نلاحظ من التعريفات التي قدمت للبيئة علاقة عموم وخصوص بينها وبين الإيكولوجيا، أو تقابل هي الاتجاهات بين مضيق وموسع.

فمن التعريفات التي وردت للبيئة بالمعنى الواسع أنها «كل شيء يحيط بالإنسان»<sup>(١)</sup>، أو هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويمارس فيه نشاطه الزراعي والصناعي والاقتصادي والاجتماعي<sup>(٢)</sup>. وهناك تعريفات أخرى تدور حول هذا المعنى، منها أن البيئة هي «مجموع العوامل الطبيعية والبيولوجية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية التي تتجاور في فضاء وتؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في الإنسان والكائنات الأخرى»<sup>(٣)</sup>، ومنها أن البيئة هي مجموعة العوامل التي تؤثر في الوسط الذي يحيا فيه الإنسان.

(... L'ensemble des facteurs qui influent sur Le milieu dans lequel L'homme vit)

ويبين من التعريفات التي تدور حول المعنى الواسع أن البيئة لا يقتصر مفهومها على الوسط المادي، وإنما يشمل كل ما يحيط بالإنسان. *Ce qui est autour, Ce qui environne*.

فالماء والهواء والأرض والنباتات تشكل الوسط الذي يعيش فيه الإنسان.

أما الاتجاه المضيق لتعريف البيئة فيقتصر على أن لغظة البيئة، فقط عام يقتصر إلى التحديد والحصص، على عكس ما ينبغي له في نطاق الاتجاه الواسع من معان قريبة منه غالبا، كالطبيعة<sup>(٤)</sup>، وإطار الحياة، ونمط المعيشة والأرض المروية. فالبيئة وفقا للاتجاه المضيق هي «كل ما يثير سلوك الفرد أو الجماعة ويؤثر فيه»<sup>(٥)</sup>، وهي سبيل وضع مفهوم أكثر تحديدا، اتجه مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية - الذي عقد في استوكهولم عاصمة السويد عام ١٩٧٢ تحت شعار رفقه علماء البيئة «نحن لا نملك إلا كرة أرضية واحدة» - إلى تعريف البيئة بأنها جملة الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لإنشراح حاجات الإنسان وتطلعاته<sup>(٦)</sup>.

ويبين لنا من سبق أن العامل الرئيسي في إعطاء مفهوم عام أو خاص للبيئة هو مدى تأثير البيئة في الإنسان. والذي تؤكد عليه بعض التعريفات، في حين يركز البعض الآخر على التأثير للتيار بين عناصر البيئة - بما في ذلك الإنسان - وبعضها البعض. والتعريف الأفضل من وجهة نظرنا هو الذي يجمع بين المفهومين، ذلك أن البيئة - فضلا عن كونها الإطار الذي يحيا فيه الإنسان - فإنها أيضا مصدر عطاء لكل ما يلتزم لحياته واستمرارها. ومن ثم كان تأثيرها الواضح في حياة البشر من كل وجوه الاتصال بينها وبينهم<sup>(٧)</sup>.

## مضاهية أحادية دمج القانون العام لحماية البيئة

ويستخلص من ذلك أن الإنسان أحد مكونات البيئة، ترتبط سلامة حياته بسلامة كافة عناصر البيئة، ولهذا لم يكن بدعنا من القول أن يطلق علماء الطبيعة على الإنسان لفظ: *neosphere* بمعنى الكرة المفكرة التي تدور في فلك الكرة الجامدة وهي البيئة، ويترتب على ذلك أن سلامة الكرة المفكرة وسلامة الكرة الجامدة ذاتا عروءة وثقى، بمعنى آخر، فإن أي تغيير يطرا على مكونات الجهاز البيئي ينعكس أثره بالتدعيم على الإنسان، ولذا كان من الضروري أن يبدل الكرة المفكرة جهدها لحماية الكرة الجامدة من التلوث<sup>(1)</sup>.

### ٢- تلوث البيئة : مشكلة العصر

يرى التلوث بوضوح - كمسألة بيئية ومعضلة في حياة الإنسان - من بداية القرن التاسع عشر<sup>(2)</sup>، مصاحبا لاتساع النشاط الإنساني، خصوصا حول تجمعات المدن، ونتيجة لعصر النهضة الذي عرف الصناعة، فالثورة الصناعية التي ظهرت في الأربعينيات أحدثت تغييرا في الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لإطار حياة الإنسان (البيئة). وكان لهذا التغيير آثاره الضارة في الإنسان نفسه وممتلكاته، إذ أخل بالكثير من الأنظمة البيئية التي كانت تسمى بالتوازن، ليحل محلها تلوث مؤذ شمل في الغالب كل مجالات الحياة البشرية<sup>(3)</sup>، مادية وصحية ونفسية واجتماعية، الأمر الذي قارب على حالة الانقسام بين حيث الإنسان يعيش في دوامة من القلق والحرية<sup>(4)</sup>.

<http://ArchiveBeta.Bakhril.com>

ولقد طغى التلوث كمظهر سلبي للتقدم التكنولوجي الذي جرى وراء الإنسان بكل قواه دون أن يظن إلى أنه قد أسهم - بقصد أو من دون قصد - في إلحاق أبلغ الأضرار بالبيئة على نحو أدى إلى قلب الأوضاع، فما يستهدفه الإنسان من مساعيه نحو تحسين المعيشة بالصنيع والأخذ بأسباب وأساليب التقدم التكنولوجي، أصبح وبالا وكابوسا عليه وعلى صحته وأمواله وحيواناته المستأنسة وهو ما يهدم البيئة. ويمكن القول بأن التلوث هو اليربث الذي حل محل الجماعات والأوبئة تعبيراً عن درجة خطورته وعمق آذاه وسوء عاقبته<sup>(5)</sup>. وقد حسنت كثير من الهيئات بخطورة الحالة التي وصل إليها تلوث البيئة اليوم، وأصبح خطره الداهم هو الشغل الشاغل لجهات وأجهزة علمية كثيرة<sup>(6)</sup>، كما نال الاهتمام الزائد في معظم صحف ومجلات العالم، وأقيمت المؤتمرات وعقدت الندوات من أجل توعية الإنسان أينما كان بأبعاد وحجم مشكلة العصر: تلوث البيئة. فالحديث عن هذه المشكلة شائع في هذه الأيام، ويشكل جانباً من البيئة الثقافية التي يأنفها الطفل أو الباحث<sup>(7)</sup>.

وقد كان وضع تعريف للتلوث إحدى نتائج الاهتمام به من الدول المتقدمة والنامية على السواء. ولكي نصل إلى تعريف مناسب لعنى تلوث البيئة يجب أن يرسخ في الأذهان أن البيئة



الملائمة للحياة تعتمد على مواصفات خاصة ومقاييس تتميز بها مستلزمات الحياة في هذه البيئة أو الوسط الذي يعيش فيه كائن بذاته. فإذ ما أدخل على هذا الوسط عوامل إضافية أو فقد جزءا من الرصيد الإجمالي للكون لمستلزمات الحياة بشكل مضاعف أو متناقص، فالنتيجة الطبيعية هي الخطر الداهم والضرر البالغ بصحة الإنسان والكائنات التي توجد في البيئة الملوثة<sup>(1)</sup>.

كما نوه، من جهة أخرى، إلى صعوبة وضع تعريف جامع مانع للتلوث، بحيث على نحو دقيق يحدده ويكوّناته، وإذا فإن المحاولات التي بذلت في سبيل وضع تعريف للتلوث حرصت على أن يحتوي التعريف على أغلب عناصر التعريف. ومع هذا فإن السؤال إلى تعريف علمي شامل يحتاج إلى مزيد من الوقت، إن لم يكن مستحيلا في نظر البعض<sup>(2)</sup>.

يبد أن هذه الحقيقة لم تلبط من فهم الجهود التي بذلت في محاولة وضع تعريف للتلوث يستند من الاتفاقيات والوثائق الدولية.

ومن ثم فإن التلوث - بوجه عام - هو: «إدخال الإنسان بطريقة مباشرة أو غير مباشرة لمواد أو طاقة في داخل البيئة يمكنها أن تسبب ضررا أو تعرض صحة الإنسان للخطر وتلحق ضررا بالموارد الحيوية والأنظمة البيئية أو تشكل اعتداء على مناهج الحياة أو تعوق الاستخدامات الأخرى المشروعة للبيئة على نحو أفضل<sup>(3)</sup>».

ومرغه البعض بأنه: «كل تغيير في الصفات الطبيعية للماء أو الهواء أو التربة، بحيث تصبح غير مناسبة للاستعمالات المقصودة منها، وذلك من خلال إضافة مواد غريبة أو زيادة في كميات بعض المواد الموجودة في هذه الأوساط تحت الظروف الطبيعية<sup>(4)</sup>».

كما عرّفه البعض بأنه «التغيير الذي يحدث في الوسط الطبيعي الناشئ عن فعل الإنسان على نحو يحمل معه نتائج ضارة بكل كائن حي<sup>(5)</sup>».

ويعرف «هاموس وبشر» التلوث بأنه «حالة من عدم النقاء أو عدم النظافة أو كل عملية تنتج مثل هذه الحالة<sup>(6)</sup>».

وبالنظر في التعريفات التي قدمت للتلوث، نجد أنها تميل إلى التعميم والشمول باستخدام لفظ «كل» الذي يلبي العموم والشمول.

وبناء عليه فإن التلوث يشمل كل ما يؤثر في جميع عناصر البيئة بما فيها من نبات وحيوان وإنسان وكذلك كل ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية لغير الحية كالهواء والتربة والبحيرات والبحار.

وبعبارة بسيطة فإن التلوث يوجد عندما توجد أي مادة أو طاقة في غير مكانها وزمانها وكميتها المناسبة<sup>(7)</sup>.

فالتغيير في المكان لبعض المواد الموجودة في الطبيعة، قد يؤدي إلى تلوث البيئة والحقا الضرر بالإنسان والكائنات الأخرى؛ فنقل البترول من باطن الأرض وسكبه في البحار أو

## مفاهيم أساسية في العلوم العام لبيئة البيئة

الأنهار يؤدي إلى تلوثها، والتغيير في زمان وجود بعض المواد بالبيئة، يتسبب عليه التلوث، فوجود الماء في الأراضي الزراعية في غير أوقات الري يضر بالزراعة الموجودة فيها، وأخيراً فإن التغيير في كمية بعض المواد في مجال معين يمكن أن ينشأ عنه التلوث، فزيادة كمية ثاني أكسيد الكبريت أو نقص كمية الأكسجين في الجو بدرجة معينة يضر بالإنسان والكائنات الحية<sup>(٣٢)</sup>.

ويستفاد من ذلك أن التلوث إما أن يكون طبعياً، ينشأ بفعل العوامل الطبيعية كالزلازل والبراكين والفيضانات، وإما أن يكون بشرياً يرجع إلى فعل الإنسان ويحدث خللاً في توازن البيئة بسبب إهماله وعدم اكتراثه، ومثل ذلك: التلوث الناتج من الانبعاثات الذرية<sup>(٣٣)</sup>.

### ٣- فساد البيئة أدلة على تلوثها : نبذة قريظة

إن إطلاق مسمى «فساد البيئة» أهم وأدق وأشمل من المصطلح الشائع الاستخدام «تلوث البيئة»، ومسمى الفساد مسمى قرآني، وما دام من عند الله فإن تجد على فحته اختلافاً كثيراً بين المؤمنين به والراسخين في العلم الذين يتفقون: «هو من عند ربنا». أما الذين في قلوبهم زيغ فيتبعون ما تشابه منه ابتداء الفتنة وابتداء طرده. وسنجد وجه الدقة لمسئ الفساد بما يلي:

جاء في المعاجم لوث الشيء: خلطه به، وألوث الماء: كثر فيه، والفساد عليه الأمر: اختلط والتبس، وتلوث الماء والهواء ونحوهما: أي خلطتهما مواد غريبة ضارة<sup>(٣٤)</sup>.

ويقال: لوث التبن بالقت، أي خلطه بالأعشاب الكثلية والتأت بالدم: تلطخ به، وقلان به لوثه: أي به من أو جثث.

ونستنتج من هذا أن التلوث له معنيان في اللغة:

الأول: مادي، وهو الخلط، أي شيء غريب من مكونات المادة بالمادة مما يؤثر فيها، ويسمى: تلوث الماء والهواء.

الثاني: معنوي، ويقصد به ذلك التغيير الذي ينتاب النفس فيكدرها، أو الفكر فيفسده، أو الروح فيؤذيها. وهذا المعنى كما يبين من مقصوده يكون التغيير فيه إلى الأسوأ.

ومثاله: العقيد والحميد والطم والجشع والطمع.

أما الفساد في اللغة، فإنه ضد الصلاح، يقال: فسد الشيء ففسد فساداً.

والفساد: هو التلوث والخلل والفساد: الضور. وما يؤدي إلى الفساد من لهو ولعب ونحوهما<sup>(٣٥)</sup>، وهي ضد الصلحة.

وبما سبق، يتضح لنا أن لفظ الفساد أدق في الاستعمال من لفظ التلوث وأهم منه<sup>(٣٦)</sup>.

هالفساد يعبر عن أي خلق في البيئة يصدر عن الإنسان من سلوكه شائناً أو فحشاً طبيعياً، أو صفة مبرؤة<sup>٣٢</sup>، وكذلك كل تغيير كمي أو كيفي يحدثه الإنسان فيها خلقه الله وسيطره لخدمته. أي أن الفساد يحل بالبيئة نتيجة لمحاولات الإنسان المستمرة، وسعيه الدؤوب للتدخل غير المرغوب في تغيير أو تعديل قوالب البيئة التي صنعها الطاق عز وجل- وإخلاله بتوازن عناصرها ومكوناتها.

ويستمر إعجاز القرآن الكريم ما دامت السماوات والأرض، فيغير بأسلوب بياني رائع عن معنى الفساد الذي ذكرناه في قوله تعالى: ﴿يظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون﴾<sup>٣٣</sup>.

لقد سجلت نبوءة القرآن الكريم في الكشف عما أصاب الهابسة والهم من تلوث وفساد<sup>٣٤</sup>، نتيجة للثورة الصناعية والتطور التكنولوجي والنمو العمراني وما طرأ على البيئة من تغيير في الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، محدثاً تلوثاً للهواء والتربة والغذاء.

فالآية التي سبق ذكرها تشير بجلاء ووضوح إلى أن تلوث التربة والبحر، إنما هو نتيجة لما تصنعه يد الإنسان من تدخل في قوالب البيئة<sup>٣٥</sup>، كما يستفاد منها أن الضرر الذي يصيب الإنسان إنما يرتبط بفعله الخاطيء برابطة سببية. وهو ما يستلزم من قوله تعالى: ﴿ليذيقهم بعض الذي عملوا﴾، كما يستفاد من الآية أن تدمير مواردها الطبيعية والحيولة بينها وبين أداء الدور الذي خلقت له دون مسرعة شرعية يعد أمراً محرماً لأنه يدخل في حكم الإفساد في الأرض<sup>٣٦</sup>.

وما يحدث في العصر الحاضر لهو لسان صدوق وشاهد عدل على ما أنشأت به الآية، إذ يحاول الناس في أغلب الدول ومعهم الحكومات المعدول والإفلاق عن إفسادهم للبيئة، من خلال إزالة أسباب الفساد<sup>٣٧</sup>، ومعالجة ما ظهر منه في البر والبحر ولو كان ذلك في الأسفاح القريبة منهم فقط.

وتتوالى النبوءات المعجزة في الآية الكريمة، فهي تكشف من جانب ثالث عن ارتباط أحوال الحياة وأوضاعها بأعمال الناس وكسبهم، وأن فساد قلوب الناس وعقائدهم وأعمالهم يوقع في الأرض الفساد، يملؤها برا وبهراً بهذا الفساد، ويجعله مسيطراً على أقدارها غالباً عليها<sup>٣٨</sup>.

ويتجلى التبعد الاجتماعي في تعريف البيئة وأوضاعها عن تفسير الآية الكريمة، ويتعلق ذلك التبعد بالنظم التي تحدد أنماط حياة البشر فيما بينهم، سواء كانت سياسية أو اقتصادية أو قانونية، كما يشمل القيم الروحية والخلقية والتربوية وأنماط السلوك الإنساني وتطورها<sup>٣٩</sup>.

والبيئة الاجتماعية - بمعناها السابق - هي ذاتها التي ذكرها الرسول صلى الله عليه وسلم: «إنكم وخضراء الدن، فالأول وما خضراء الدن يا رسول الله؟ قال: المرأة الحسناء في المنبت

## محاور أساسية في القانون العام لحماية البيئة

السود<sup>(1)</sup>. فالتبنت هنا هو البيئة الاجتماعية بكل عواملها التي تحيا فيها المرأة وتتأثر فيها بملاحظات مع غيرها من بني الإنسان. وكان طبيعيا لزاء اللبوابات والتحقيقات السابقة أن تعنى الدراسات القانونية - وفي مقدمها القانون الإداري (قانون السلطة العامة) - بإفهام «الثقوة» البشري، الذي يصدق فيه قول من قال: بدأ الإنسان حياته على الأرض وهو يحاول أن يحمي نفسه من عوامل الطبيعة. وانتهى به الأمر بعد آلاف السنين، وهو يحاول أن يحمي الطبيعة من نفسها<sup>(2)</sup>.

### ٤ - حماية البيئة هو الفساد (الثقوت) ضرورة هو ضرورات الحياة

تعد حماية البيئة من الموضوعات التي حظيت باهتمام متزايد من شائبة الدول - ولا سيما في الآونة الأخيرة - والمنظمات والهيئات الدولية. ويرجع ذلك الاهتمام في الواقع إلى إزراك الدول لخطورة الآثار الناجمة عن فساد البيئة (تلوثها)، التي يعاني منها الإنسان بوجه خاص والتكاثرت الحية بوجه عام. وتوضح الدراسات والإحصاءات المنطقة بالبيئة، أنها تتدهور يوما بعد يوم لأسباب عديدة ترتد في معظمها إلى الإنسان، الأمر الذي يمكن معه القول بأن الإنسان هو مشكلة البيئة فعلا. فالبينة تتلطم ونشكو من أنواع الثقوت المخطئة التي لحقت بها نتيجة لتدخل الإنسان وممارساته غير السليمة في إطار البيئة<sup>(3)</sup> ولو كانت البيئة تتلقن بها تقوى به من آثار الثقوت لوجهت للإنسان رسالة مفهومة، أنها الإنسان، كثر خطورته وقل شاكروك، فلما اعتدلت وإما اعتزلت، فانت سر مشكلة البيئة.

ومن أجل اعتدال الإنسان - ولين اعتزاله - في تعامله مع البيئة، يأتي دور حماية البيئة والمحافظة عليها. وتلك هي الشغل الشاغل للدول والهيئات والمنظمات في الوقت الحالي. كما طفت قضية حماية البيئة على غيرها من القضايا حتى رسخ في الأذهان أن الفساد (الثقوت) هو المشكلة الوحيدة للبيئة وإن حمايتها منه ضرورة من ضرورات الحياة.

وانطلاقا من هذه المسلمة لقول: إن دراسة حماية البيئة ليست دراسة ترفيحية أو ترفا فكريا، وإنما هي في حقيقة الأمر دراسة أساسية في قضية جوهرية تتصل بشمية المجتمع.

### ٥ - حماية البيئة هو الفساد جمعت الدول على كلمة سواء

أضحت حماية البيئة، من الموضوعات الرئيسة التي تستحوذ على جل اهتمام الدول، باعتبارها من الأفكار الرائدة التي تتبناها كل بلاد العالم، سواء منها من أولي بسطة في العلم وسعة من الفال

(القدمة). ومن لم توت سعة من الفال وبسطة في العلم (النامية).

وحتى زمن قريب كانت حماية البيئة من الأفكار الكمالية التي يمكن للمجتمعات المتقدمة تطبيقها. بعكس الدول النامية التي تصطدم حماية البيئة فيها بعتقلات

التسمية والتي ينبغي عليها أن تدفع فكرة حماية البيئة جانباً إذا أرادت السير على طريق التنمية والتقدم<sup>(١٢١)</sup>.

بيد أن هذه الفكرة سرعان ما ظهرت خطؤها، والنضج أنه إذا أرادت الدول التامية تحقيق تنمية اقتصادية فعالة، فإنها لا تستطيع ذلك دون الحفاظ على مواردها الطبيعية (البيئة).

لقد بات من المؤكد أن الدول التامية ذات مصالح ثابتة في حماية البيئة سواء على النطاق الجغرافي لها، أو على الصعيد الدولي. وذلك لكي تحسن من ظروف الحياة فيها، وترفع من المستوى المعيشي لمواطنيها. ومن جانب آخر، فإن حماية البيئة في الدول الرابثة (المتقدمة) مستفيدة منها الدول التامية، إذ تنقيها من التلوث الصناعي وغيره، القادم من الدول المتقدمة والذي يجهل الحدود بين الدول (La pollution ignore les frontières).

وفي ضوء ما تقدم أصبحت حماية البيئة أكثر الأفكار بلورة وتجليداً للتضامن بين الدول. فلم يحدث أن انشغلت الدول الرابثة والتامية، الشرقية والغربية على هدف سواء مثلاً انشغلت على ضرورة حماية البيئة، وتضمن هذا الاتفاق، وثائق المؤتمرات الدولية التي عقدت من أجل بلوغ هذا الهدف<sup>(١٢٢)</sup>. ويلوّه التضامن بين شعوب الدول الذين يقطنون كوكبا واحداً، ويدون فيه جيرانا في عالم واحد<sup>(١٢٣)</sup>.

## ٦- والأحزاب مع الدول بالحماية فرحة

لم يكن من الأحزاب السياسية من ينكر بمعضلة هي الدول التامية وحماية البيئة. فقد انشغلت الأحزاب فيها بينها على الحاجة الملحة إلى حماية البيئة على نحو يسمح للإنسان

بالاستخدام الأمثل لموارد البيئة، مستودع النعم له، المسخر لخدمته، وفي هذا يقول الله تعالى: ﴿هو الذي جعل لكم الأرض ذلولا فامشوا في مناكبها وكلوا من رزقه وإليه النشور﴾<sup>(١٢٤)</sup>. وفي آية أخرى يشير إلى حسن استخدام هذه الموارد بقوله: ﴿كلوا واشربوا من رزق الله ولا تعثوا في الأرض مفسدين﴾<sup>(١٢٥)</sup>. ويستفاد من الآية أن سوء استخدام موارد البيئة أو حرمان الغير منها يعد خروجاً على المنهج الرباني لاستخلاف الله الإنسان في الأرض. لأن أسس الاستخلاف، المحافظة على كل النعم التي أنعم الله بها على عباده. وذلك هو ما تهدف إليه حماية البيئة.

ولا نجد حزبا من الأحزاب يبدى اعتراضاً على موضوع حماية البيئة، وإنما تحرص غالبيتها على الاهتمام بها وأعداد برامج لتوعية الجماهير في هذا الشأن. ولم ينف الأمر عند هذا الحد بل تجاوز اهتمام الأحزاب بالبيئة وحمايتها إلى درجة تأسيس بعض الأحزاب على مبادئ ترتبط ارتباطاً قوياً بالبيئة وحمايتها، وحسبنا في هذا الصدد، أحزاب الخطير، التي قامت في العديد من الدول على أساس المحافظة على البيئة وسلامة استخدام الإنسان لها. وكانت بداية نشأة هذه الأحزاب في ألمانيا ١٩٨٠<sup>(١٢٦)</sup>، ومن بعدها اليابان ١٩٨٢. وفي مصر عام ١٩٩٠<sup>(١٢٧)</sup>.

## مناهج وأساليب دمج الفاعل العام لحماية البيئة

وإلى جانب الأحزاب السياسية، وجدت هيئات رسمية لحماية البيئة نفسها في الحكومات، وعلى سبيل المثال ما حدث في فرنسا من إنشاء وزارة لحماية الطبيعة والبيئة للمرة الأولى عام 1971<sup>127</sup>، وفي عام 1978 تغير اسمها إلى وزارة البيئة وإطار الحياة (Ministere de l'environnement et cadre de vie)، وكان الهدف من ذلك التأكيد على أن تكون الجهة المختصة بالأعمال التي يعزى إليها تلوث البيئة هي ذاتها المختصة بالمحافظة على البيئة. لكن الحزب الاشتراكي عندما وصل إلى الحكم عام 1981 عاد المسمى إلى مسيرته الأولى وأطلق عليها «وزارة البيئة»<sup>128</sup>، واستمرت كذلك حتى عام 1986 حيث عهد بالبيئة إلى وزير دولة يلحق إما برئيس مجلس الوزراء وإما أحد الوزراء. وفي مصر، أنشئ جهاز شؤون البيئة بالقرار الجمهوري رقم 631 لسنة 1982 يلحق برئاسة مجلس الوزراء. وتكون له الشخصية الاعتبارية العامة ويتبع الوزير المختص بشؤون البيئة وتكون له موازنة مستقلة، ومركزه مدينة القاهرة. وهو يشكل حلقة اتصال بين رئاسة مجلس الوزراء ومختلف الوزارات والجهات في مجال الحفاظ على البيئة، ولتسا بقدر من الوزير المختص بشؤون البيئة. فروع للجهاز بالمحافظات، وتكون الأولوية للمناطق الصناعية<sup>129</sup>، ثم التلوث بعد ذلك وزارة للبيئة. وإلى جوار الأحزاب السياسية والأجهزة الحكومية، يقوم الأفراد في أغلب دول العالم بتكوين جمعيات خاصة تعمل بكل جهدها على حماية البيئة والاهتمام بنشاطاتها من خلال رفع مستوى الوعي البيئي للمواطنين<sup>130</sup>، وفي إجمال فإن الحفاظ على البيئة مسؤولية الدولة والأفراد معاً لأن هداها يتعكس على الجميع، حكماً ومحكومين.

## ٧- مفهوم الحماية

ورد هذا المفهوم في المادة الأولى فقرة ٩ من قانون البيئة المصري رقم 1 لسنة 1994، حيث عرفت الحماية بأنها «المحافظة على مكونات البيئة والارتقاء بها، ومنع تدهورها أو تلوثها، والإقلال من حدة التلوث وتشمل هذه المكونات الهواء والبيجار والمياه الداخلية متضمنة نهر النيل والبحيرات والمياه الجوفية والأراضي والحميات الطبيعية والموارد الطبيعية الأخرى»<sup>131</sup>.  
وبفهم من التعريف الذي أوردته المادة السابقة أن الحماية تعني: ترشيده استخدام الموارد الطبيعية والحلولولة دون تلوثها والحفاظ على توازنها.  
ويتطلب الترشيده: ضرورة إخطاع الموارد الطبيعية لتعويض الاستخدام الأمثل للموارد، لكي تضمن لها بقاها وتجديدها وعدم حرمان الأجيال القادمة منها.  
ولا شك في أن الوسيلة لتحقيق هذا الترشيده تكمن في تهيئة أاسب الظروف للمحافظة الموارد المتجددة وإمالة أمد استخدام الموارد غير المتجددة والبحث المطلوب عن إيجاد بدائل لها<sup>132</sup>.

أما قانون إنشاء الهيئة العامة للبيئة في دولة الكويت رقم 21 لسنة 1998 وللمعدل تحت رقم 16/1999 فقد عرف الحماية بأنها مجموعة من الإجراءات والقواعد التي تكفل منع التلوث أو التلوثات من حدث أو مكافحته.

لقد شاعت حكمة الله عز وجل أن يجعل من الأرض محور الحياة الإنسانية، فاعدها بجميع ما يحتاج إليه الإنسان من نبات وحيوان، وأدار الحياة على كونها الأرضي في تناسق وتوازن يكاد لا نجد لهما مثيلاً في هذا الكون. ومن ثم تجسدت المعجزة الإلهية الكبرى في تجدد الحياة في دورات متتالية متكاملة مكنت الإنسان من الاستفادة من الثروات الطبيعية الهائلة والانتفاع بما في الأرض وتعميرها<sup>(١٣)</sup>. تأكيداً للعلاقة بين خلافة الإنسان والبيئة، تلك العلاقة التي أشار إليها رب العزة بقوله: ﴿وَلَا تُلَاحِظْ رَبُّكَ خَلْقَ الْإِنسَانِ الَّذِي يَخْلُقُ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ خَلِيقَةً لَّامِئَةً﴾<sup>(١٤)</sup> أي قوماً يختلف بعضهم بعضاً، قوماً بعد قرون، وجيلاً بعد جيل. وهو ما تؤكد آية أخرى بقول فيها للوحي عز وجل: ﴿وَهُوَ الَّذِي جَعَلَكُمْ خَلَائِفَ فِي الْأَرْضِ﴾<sup>(١٥)</sup>، فكل جيل أمين على ما استخلف عليه. يحافظ على هذه الأمانة ويسلمها للجيل الذي يليه، أي أنه يمتلك البيئة ملكية انتفاع لا رعية<sup>(١٦)</sup>.

ومادام الإنسان مستظلاً في الأرض فليس له أن يتحكم في عناصر البيئة. مدعياً أن ذلك حق. لأنه في الحقيقة يتمسك في استخدام حقه في إطار زمني ومكاني. يستأثر بالبيئة وقومه دون سائر بني جنسه وهو ليس مالكاً لها. فهي الإطار الزمني. يحدّد البيئة لنفسه ويستمتع بها وقومه لأقصى درجة على نحو يحرم الأجيال القادمة من خيراتها<sup>(١٧)</sup>.

وفي الإطار المكاني. يشرب على سوء استخدام لحقه. حرمان بقية البشرية في الأماكن والبيئات الأخرى. وكلا الإطارين موقوف امتثالاً لقوله تعالى: ﴿وَلَكُمْ فِي الْأَرْضِ مَسْكَنٌ وَمَنْعَ إِيَّائِهِمْ﴾<sup>(١٨)</sup>. وقوله أيضاً: ﴿وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا﴾<sup>(١٩)</sup>.

وبإيجاز فإن الحماية تعني: الاستثمار دون إسراف أو استنزاف<sup>(٢٠)</sup>. وهو ما يستلزم من قوله تعالى: ﴿وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا﴾<sup>(٢١)</sup>.

## ٨ - حماية البيئة والقانون

إن الإخلال بتوازن البيئة - الذي هو من فعل الإنسان - يعدّ عدواناً عليها يتطلب الحماية لها. وتأخذ الحماية في إطار القانون مفهومين أوسع من المفهوم العام الذي رأيناه من قبل.

ففي ميدان القانون - الذي ينظم سلوك الإنسان - تتمثل الحماية في الحيولة دون الطوث وذلك بمنع مسبباته. ويحصر ما هو قائم منه في أضيق نطاق لهما للتخلص منه كلما كان ذلك ممكناً<sup>(٢٢)</sup>.

## مفاهيم أساسية في القانون العام لحماية البيئة

ويلهم من ذلك أن الحماية القانونية للبيئة تتطلب أحد أمرين، إما منع أسباب التلوث، وإما مكافحة الأسباب القائمة من أجل إعادة التوازن البيئي، والقضاء على آثارها.

والواقع أن الحماية القانونية للبيئة تنقسم بالحدادة، إذ لم يدرك الفكر القانوني مدى الحاجة إلى تنظيم قانوني لعملية البيئة إلا في وقت متأخر أو حديث نسبياً، حيث بات واضحا أن أي اعتداء على البيئة يؤدي إلى تعطيل عجلة التنمية، ويشكل في الوقت ذاته اعتداء مباشرا على المجتمع، ومن ثم يعد اعتداء مباشرا كذلك على الفرد<sup>(1)</sup>.

وربما يعود السبب في تأخر الاهتمام القانوني بالبيئة إلى أن الاهتمامات الأولى بالبيئة وحمايتها من التلوث، جاءت من مجال العلوم الطبيعية<sup>(2)</sup>، علاوة على صعوبة تحديد نطاق الحماية التي تترك بدورها إلى صعوبة تحديد ماهية البيئة، ومع محاولة الإنسان السيطرة على البيئة التي يعيش فيها، بوسائل مختلفة لا يمكن قبولها، كان طبيعيا أن يثير سلوكه ردود فعل عنيفة ضد ما يفعل بالبيئة، وهو ما أدى إلى وقفة رجال القانون واستشعارهم ضرورة تدخلهم لتنظيم هذا السلوك<sup>(3)</sup>.

ولا ريب في أن الحماية القانونية للبيئة تفرض نفسها على رجال القانون اعتمادا على معلومة رئيسية هي: أن القانون - بقواعده للزعة وللنظمة لسلوك الإنسان - يجب أن يواكب ما يطرأ على المجتمع من تطور، وبشيء ما يستجيب في الدولة من حاجات، ويراعى في هذا الشأن، أن القانون لا يجرم سلوكا معينا من أجل الحفاظ على بيئة إلا بعد التأكد علميا من ضرر هذا السلوك وتلويته للبيئة<sup>(4)</sup>، من خلال الأبحاث المتعددة التي يعمل إليها العلماء كل في مجاله. وبناء على هذه الأبحاث تتدخل الدولة بوضع القوانين واللوائح التنظيمية التي تحدد شروط مزاولة أي نشاط يمكن أن يترتب عليه إضرار بالبيئة، وهي هذا الصدد تجدر الإشارة إلى أن العديد من الدول الصناعية، ومنها فرنسا، قد جمعت شتات هذه القوانين المتفرقة في مجموعة واحدة يطلق عليها مسمى قانون البيئة<sup>(5)</sup> Code d'environnement.

ويمكن تعريف قانون البيئة بأنه ذلك الفرع من فروع القانون الذي يسعى إلى إيفاء كل صلتك إنساني، أو الحد منه، إذا كان من شأنه أن يؤثر في العوامل الطبيعية التي ورثها الإنسان على الأرض<sup>(6)</sup>.

وبالنظر إلى هذا التعريف نلاحظ أنه يقتصر إلى الدقة والشمول، ومع ذلك فهو مازال في مرحلة الميلاء ولم يكتمل تطوره بعد، وهائل للتعديل والتغيير على ضوء فعالية القانون في حماية البيئة، كما نلاحظ من جانب آخر أن هذا التعريف أفاد كثيرا في تحديد موضوعات قانون البيئة، وهي ردع كل سلوك بشري من شأنه الإضرار بصحة المواطنين نتيجة لتلوث البيئة المحيطة بهم<sup>(7)</sup>.

ومن ثم نستطيع أن نعرف البيئة محل الحماية القانونية بأنها، الوسط الذي يتصل به الإنسان وصحته في المجتمع سواء كان من صنع الطبيعة أو من صنع الإنسان<sup>(8)</sup>.



وإذا كانت البيئة قد حظيت باهتمام بعض فروع القانون، الخارجي والداخلي، كالقانون الدولي والجنائي والإداري إلا أن أكثر هذه القوانين فعالية، من حيث حماية البيئة في المجال الداخلي، هو القانون الإداري.

## 9 - الحماية الإدارية للبيئة: نحو قانون إداري بيئي

على المستوى القومي، تعمل السلطات العامة في أغلب دول العالم على مكافحة تلوث البيئة في أقاليمها بطرق مختلفة، وقد تبين لهذه السلطات أن الحاجة ملحة لوضع قواعد قانونية أو نظامية تضبط سلوك الإنسان في تعامله مع بيئته على نحو يحقق عليها توازنها الإيكولوجي.

ويقال هنا في مجال الحماية الإدارية للبيئة، إن القواعد القانونية لا تطالب ولا تضبط إلا أعمال التلوث الناشئة عن تدخل الإنسان فقط، أي لا تطالب سوء السلوك الإنساني الخارجي<sup>39</sup>.

ومع التسليم الكامل بضرورة الحاجة إلى وضع تشريعات تحمي البيئة، فإنه يجب أن يقر في الأنظمة، أن التشريعات والقوانين التي تصدر عن الدولة لهذا الغرض، مهما كانت متكاملة وتكون فيها الدقة في تنظيم وضع قانوني معين، لن تكون لها أي فعالية أو أثر واضح إذا لم تطبق في العمل بصورة دقيقة وفعالة<sup>40</sup>.

والسلطة العامة - كأداة قانونية للقوانين واللوائح - هي التي تستطيع بهذا العبء من خلال أجهزةها المختلفة وما تتمتع به من امتيازات، ومعروف أن القانون الإداري هو قانون السلطة العامة. هذا من جانب ومن جانب آخر، تؤكد أن تشريعات حماية البيئة تعمل على تحقيق الانسجام بين الإنسان والكائنات التي تعيش معه باستمرار في البيئة ذاتها، من أجل الحفاظ الإنسان بصحة جيدة.

وقد فطنت الحكومات إلى ضرورة الاهتمام بصحة الإنسان على أساس أنه الخلية الأولى لحماية البيئة واستقرارها، ولذلك وجد في العالم ثورة صحية هائلة، تسعى إلى كفاءة مستوى صحي ملائم لحياة الشعوب<sup>41</sup> ومن المعروف أن المحافظة على الصحة العامة هي أحد أهداف النظام العام الذي خول السلطة العامة نظرية الضبط الإداري. وهذا أيضا تحل جزيا مهما من القانون الإداري، ومن ثم يمكن القول بوجود قانون إداري بيئي.

ومن ناحية ثالثة، لا مراء في أن تشريعات حماية البيئة تنتهي جميعها إلى هدف رئيسي يتمثل في حماية المصلحة العامة والفردية في آن واحد (حماية البيئة)<sup>42</sup>. الأمر الذي يعني أن حماية البيئة ليست حقاً للإنسان فحسب وإنما هي واجب على الدولة. ويتتضي القيام بهذا الواجب أن تقوم الدولة بتهيئة النظام الأمثل لتحقيقه، من جانبها ومن جانب الفرد كذلك.

ويمكن للدولة في هذا المجال الاستعانة بتشريعات الضبط الإداري، وهي تشريعات ذات طبيعة وقائية. ومن أجل كفاءة فعالية هذه التشريعات في تنظيم السلوك، يمكن تدعيمها بجزاءات جنائية تفرض احترامها على الجميع. ويكون توقيع هذه الجزاءات لاحقا لارتكاب الأفعال التي تشكل تمسدا للبيئة. ولما كانت الوقاية خير من العلاج، كما يقول أهل الطب، فإن القانون الإداري، يعمل على منع وقوع الفعل التي تهدد البيئة قبل وقوعها. وإذا استعان بالمقوية الجنائية، فإنما يكون ذلك على سبيل التخويف والردع<sup>١٢</sup>.

ويقتضي حسن السياسة التشريعية الإقلال من العقاب الجنائي والاستعاضة عنه بالعقاب الإداري، تخفيفا للعبء على المحاكم وتسهيلا على الأفراد، بتفادي الخضوع للإجراءات الجنائية الصارمة<sup>١٣</sup>.

والغرض الرئيسي من تدعيم تشريعات الضبط بجزاءات جنائية هو تحقيق الردع الخاص والعام في الوقت ذاته، ليخرج المواطن من الدور السلبي الذي يجعل منه (شاهدا) ليؤدي دورا إيجابيا في الحفاظ على المصلحة العامة من خلال حماية البيئة. والقانون الإداري غاية في تحقيق المصلحة العامة للمواطنين، وبذلك يكون جديرا بأن تنطلق عليه في إطار هذا الهدف القانون الإداري البيئي.

مما سبق، يبدو جليا أن العلاقة وتلاؤم أهداف الضبط الإداري وحماية البيئة من التلوث، وهو ما يعني توفير الحماية الإدارية للبيئة.

## ١٠ - كيفية الحماية الإدارية للبيئة

لقد كان موضوع حماية البيئة قسب المسبق في تحقيق العدالة الطبيعية، ألا وهي التوفيق التام بين القانون الطبيعي والقانون الوضعي. كأحد جوانب الدراسات الإنسانية: إذ يفضلها أصبح

علم الأشياء والأحداث الطبيعية جزءا لا يتجزأ من علم القانون الذي ينظم سلوك الإنسان في التعامل مع البيئة<sup>١٤</sup>. أخذا في حسبانها اقترانها ومحدودية مواردها حتى تبقى أرضا كفايا له ولغيره. وتستلزم حماية البيئة - بصفة عامة - الأضواء على ثلاث وسائل رئيسية لا غنى عنها هي:

١- إعداد القوانين الأكفاء في مجال علوم البيئة، والاستعانة بأفكارهم في مجال التخطيط والتنفيذ للعمل على حماية البيئة ووقايتها من الفساد.

٢- تنمية الوعي البيئي، الذي يعتمد على الإدراك الحسي للمواطن بأهمية حماية البيئة من التلوث وصيانة مواردها الطبيعية. وتعد التربية البيئية هي أساس تكوين وتشكيل الوعي البيئي للأفراد. ويهدف هذا الوعي إلى أن يكون أفراد المجتمع واعين بالقضايا البيئية

والشكلاات المصاحبة لها، وأن يعمل كل فرد على حدة، أو بالتعاون مع أفراد المجتمع على تلافي مشكلاات التلوث<sup>(١٣)</sup>.

٢ - من القوانين اللازمة لحماية البيئة من أي عدوان يقع على مكوناتها وعناصرها، ولتجدر الإشارة في هذا الخصوص إلى أن أكثر القوانين فعالية في حماية البيئة هي تلك التي تنفي من التلوث وتمنع حدوث أسبابه. وهذه النوعية من القوانين هي التي تتسق وتنسجم تماما مع المفهوم القانوني للحماية الذي يعتمد على أسلوبين رئيسيين هما:

١ - منع أسباب التلوث.

٢ - مقاومة الأسباب الموجودة، من أجل إعادة التوازن للبيئة.

## ١١ - مفهوم الضبط الإداري

عرف بعض الفقه الضبط الإداري بأنه: مجموع ما ترضيه السلطة العامة من أوامر ونواه وتوجيهات ملزمة للأفراد بغرض تنظيم حرياتهم العامة. أو بمثابة ممارستهم للششاط معين بهدف المحافظة على النظام العام في المجتمع، وتتخذ قرارات الضبط الإداري وإجراءاته المختلفة شكل القرارات التطبيقية العامة أو القرارات الفردية، وهي بعض الأحيان تتخذ شكل إجراءات التنفيذ الجبري، وتؤدي هذه الأشكال جميعها إلى تنفيذ الحريات الفردية<sup>(١٤)</sup>.

ورأى البعض الآخر أن الضبط الإداري له معنيان أحدهما عضوي والأخر مدني، هي المعنى العضوي- يقصد بالضبط الإداري، الهيئات الإدارية النوط بها القيام بالمحافظة على النظام، ويطلق على الضبط بهذا المعنى اصطلاح الشرطة، وقد تضمن دستور جمهورية مصر العربية، الصادر في عام ١٩٧١، إشارة إلى هذا ضمن على أن «الشرطة هيئة مدنية نظامية رئيسها الأعلى رئيس الجمهورية».

وفي المعنى الثاني يعرف الضبط الإداري بأنه مجموع الأنشطة التي تباشرها الإدارة بإرادتها المنفردة بقصد المحافظة على النظام العام<sup>(١٥)</sup>.

ودون سرة للعديد من التعريفات وأوجه النقد التي تؤخذ على كل منها، فإننا نميل إلى تعريف الضبط الإداري بالجمع بين المعنيين العضوي والمادي، بالإضافة إلى الطبيعة الثنائية للضبط، ونعرفه بأنه: نشاط الإدارة الوقائي الذي يهدف إلى المحافظة على النظام العام L'ordre Public وتباشره الإدارة من طريق الأوامر والقرارات والإجراءات التي تتخذها. وبهذا يختلف الضبط الإداري عن الضبط القانوني من جهة، وعن الضبط القضائي من جهة أخرى.

## ١٢ - الضبط الإداري والضبط القضائي

يهدف الضبط الإداري إلى منع الاضطراب أو الإخلال بالنظام العام قبل وقوعه، بالتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع أي أن مهيمة وقائية. أما الضبط القضائي، فيهدف في المقام الأول والأخير إلى البحث عن مرتكبي الجرائم بعد وقوعها وإثبات معالم الجريمة وجمع الاستدلالات اللازمة لتحقيق تهميدهم لتسليمهم إلى المحاكمة وتوقيع العقوبات عليهم. وإذا كانت مهمة الضبط الإداري وقائية، فإن مهمة الضبط القضائي علاجية، أي علاج آثار الجريمة وردع من اقترفوها، وبعبارة أخرى فإن الضبط الإداري سابق والضبط القضائي لاحق. وترتد أهمية التفرقة بين الضبط الإداري والقضائي إلى اختلاف النظام القانوني لكل منهما، فالإداري جزء من القانون الإداري والقضائي يخضع لقانون الإجراءات الجنائية.

ولا يعني هذا الاختلاف الفصل المطلق بين نوعي الضبط، فبعض يعارض الموظف في بعض الأوقات الضبطين معا<sup>١٣٠</sup>، مثل مأمور المركز أو القسم، فإنه يمتلك بالإضافة إلى سلطة الضبطية الإدارية سلطة الضبطية القضائية، بالبحث عن مرتكبي الجرائم والتعويض على معانها.

## ٤ - أهداف الضبط الإداري العام

وشارة الضبط في المجتمع هي حماية النظام العام. وقد نشأت فكرة النظام العام كفكرة أصيلة بالمجتمع، وتعتبر أساسا للتدخل سلطة الضبط لوقاية المجتمع وتحفيظ أمنه وسكنته، فهي تعال

التمند الأساسي لتلبية حاجات المجتمع للاستقرار والسلام. ومن التعبير وضع تعريف جامع مانع لفكرة النظام العام، لأنها تختلف من دولة إلى أخرى، ومن وقت إلى آخر تبعاً لتقسفة النظام السياسي المتأدا<sup>١٣١</sup>. وتحتصر أهداف الضبط الإداري العام<sup>١٣٢</sup> في إقرار النظام العام في الدولة ومساندته وإعادته إلى الحالة الطبيعية إذا اضطرب أو اختل. ويشتمل النظام العام على ثلاثة عناصر رئيسية هي ذاتها أهداف الضبط العام وهي:

### أولاً : الأمن العام-La Securité Publique

يتحقق الأمن العام بالعمل على إشاعة الطمأنينة بين الأفراد على أنفسهم وأموالهم من خطر الاعتداءات التي يمكن أن تقع عليهم في الطرق والأماكن العامة، وكذلك بالتخاذ الإجراءات الضرورية لمنع وقوع الحوادث التي تلحق بهم، سواء كانت ناجمة عن فعل الإنسان كجرائم القتل والسرقة أو عن الأشياء كانهيار الآلة للسيوط، وكذلك اتخاذ الإجراءات الاحتياطية ضد مخاطر الحريق والتفجسك والكوارث الطبيعية بوجه عام<sup>١٣٣</sup>.

وهي سبيل تحقيق هذا الهدف يتعين على سلطات الضبط اتخاذ مجموعة من الإجراءات مثل: تنظيم المرور في الشوارع لمنع حوادث السيارات، وتنظيم دوريات ضبط مخالقات المرور<sup>(1)</sup>، والسلطة الضبط الإداري في تنظيم المرور circulation ما أن تفرض حدوداً قصوى السرعة سير السيارات على الطريق العام، وفي سبيل ذلك تضع حدوداً لسرعة السيارات الملاكى والأجرة والتقل وغيرها في خلال ساعة زمنية. وتضع في بعض الأماكن رايلارا لراقية السيارات المخالفة لحدود السرعة على الطريق العام، ولهذه السلطة أيضاً أن تضع حدوداً قصوى لحمولة السيارات حماية للطريق<sup>(2)</sup>، وفي سبيل ذلك يوجد ميزان على الطريق لراقية مدى التقل أو مخالفة حمولة سيارات النقل للحدود التي تضعها سلطة الضبط الإداري.

### ثانياً: السكينة العامة La Tranquillité publique

ويقصد بها المحافظة على حالة الهدوء والسكون في الطريق والأماكن العامة، باتخاذ الإجراءات اللازمة للحفاظ على السكينة بمنع الضوضاء ومكبرات الصوت، إذا تجاوزت حدودها وبلغت حد الإزعاج. خصوصاً في أوقات الراحة، ومعاربة الضوضاء الصادرة من المحال المقلقة للراحة وأبواق السيارات، خصوصاً في وقت الليل، حيث يهيج الناس للراحة، وما يكثر عليهم نظموهم أن يطلق شاب فوق سيارته بصوت عال للمناداة على صديق له أو إبلاغ أسرته بوصوله، وما يثير الجحش، خصوصاً في بعض الأماكن الشعبية والقرى في مصر، استخدام سيارة محملة بميكروفون فوقها والتجول في الشوارع، وفي ساعات متأخرة من الليل للإبلاغ عن وفاة أحد الأشخاص أو عند الأطفال، ولا يخلو ما يفوق ذلك من أصوات الباعة الجائلين الذين يتادون على بضائعهم باستخدام مكبرات صوت دون مراعاة لراحة مريض أو هدوء نشده طائب يستذكر دروسه، ويساهم في الإزعاج والمضايقات سرادقات الأفراح والعزاء واستمرارها لوقت متأخر من الليل، مما يخلق راحة المواطنين<sup>(3)</sup>، ويدخل في حماية السكينة العامة حماية المواطنين من إلحاح التنسولين والباعة في المواصلات العامة، وأخيراً الأصوات المنبعثة من الراديو والتلفزيون.

وتدخل سلطة الضبط الإداري لحماية هذا العنصر من عناصر النظام العام مستخدمة في ذلك وسائل الضبط الإداري أو إحصاءها، والتي سنتحدث عنها في المطلب القادم.

### ثالثاً: الصحة العامة La Salubrité Publique

ويقصد بها حماية صحة المواطنين من الأمراض والأوبئة التي تهددها، وذلك باتخاذ الإجراءات الضرورية الوقائية من انتشار المرض والوباء، من خلال مراقبة الأغذية

## مفاهيم أساسية في القانون العام لحماية البيئة

والبيئة، والتدخل البيئية من كل ما من شأنه المساس أو حتى مجرد احتمال المساس بالصحة العامة. ولعل الحملة التي تقودها وزارة الصحة ضد مافيا اللعوم المستوردة هي مصدر طير شاهد على حماية الصحة العامة، ويثبت أن تقوم سلطات الضبط الإداري بالضرب بيد من حديد على أيدي أولئك التاجرين بصحة المواطنين. ومن أجل الفرض ذاته، أيضا، تقود وزارة التموين حملتها - كذلك - ضد الغش التجاري والأغذية الفاسدة التي تضر بصحة المواطنين، ومن مظاهر المحافظة على الصحة العامة - كهدف للضبط الإداري - ترقية مياه الشرب من الجراثيم والشوائب، والاهتمام بالصرف الصحي ومراقبة مخازن المواد الغذائية ومحللات بيعها، كالتفتيش على المطاعم وأفران الخبز ومحللات الحلوى ومحال الجزارة ومحال بيع الألبان ومشتقاتها، وغير ذلك من المواد الغذائية التي تحتاج إلى درجة عالية من النظافة والعناية، حماية للصحة العامة.

وأخيرا فإن تدابير الوقاية من الأمراض المعدية كالتلطيم الإجمالي والعزل وتجهيز المستشفيات والمعاهدات كلها مظاهر للمحافظة على الصحة العامة<sup>(24)</sup> التي هي أحد عناصر النظام العام الذي يهدف الضبط الإداري العام إلى حمايته.



ARCHIVE

<http://ArchiveBeta.Bakhrif.com>

## هوامش البحث

- 1 - حازمة الشويخ، دراسات في التنظيم القانوني للنشاط الطبيعي، دار النهضة العربية، 1989، ص 20.
- 2 - محمد محمد بدران، مضمون فكرة النظام العام ودورها في مجال الطبيعة الإداري، دراسة مقارنة في القانون المصري والفرنسي، دار النهضة العربية، 1997، ص 167.
- 3 - أمستاتة المنكور / ماجد راتب العلم، قانون حماية البيئة، دار الطوابع الجامعية، 1993، ص 15.
- 4 - LJE Larvensier: Contribution du juge au développement du droit de L'environnement; Melanges Marcel Walic: Le juge et Le droit public. Paris, 1974, P. 519 et s.
- 5 - في اللغة العربية كلمة البيئة مشتقة من «بوا» و«بوا» أي نزل وأقام، وفي القرآن الكريم «أن نبينا لوطا لموسى بمصر بيوتا، ويؤتى آل لوط أي أوطانهم، والآنسم البيئة والنبات، بمعنى التزول»  
وقد ذكر ابن منظور في لسان العرب معنيين للبيئة قريبين من معناه،  
الأول، بمعنى (اصلاح المكان وتوحيده التوحيد فيه، يقال: (أبوام) أصلحه وهبناه وجعله ملائما لبيته ثم اتخذ موطنا له.  
والثاني، بمعنى التزول والإقامة، كان يقول: (أبوا الكفار) أي حله ونزل فيه وأقام به.  
وفي القرآن أيضا قوله تعالى: (وَالَّذِينَ آمَنُوا لِلدَّارِ الْآخِرَةِ وَالْآخِرَةُ لِلَّهِ الْحَقُّ) أي الذين سكنوا المدينة من الأتباع، واستقرت قلوبهم على الإيمان بالله وبرسوله.  
وفي أية أخرى في الذين آمنوا وعملوا الصالحات، (يُؤْتِيهِم مِّنْ أَمْرِهِمْ جَزَاءً وَلَهُمْ فِيهَا زُكُورَةٌ كَثِيرَةٌ) وهي الحديث الشريف الذي رواه مسلم أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: (إن كفاية علي ليس ككاتب على أحد، فمن كفى على منعه من العلم، فله من العلم ما يشاء) أي فله من العلم ما يشاء من العلم.  
وقد نطلق البيئة مصطلحا على البشر والحيوانات والنباتات، ويمكن أن يندرج فيها أيضا جميع المخلوقات والوجودات التي تحمل سمات واستقلال الفاعل التي تعيش فيها، كالحيوانات والنباتات والأشجار والحيات والهوام والطيور.  
راجع في هذه المعاني محمد عبد القادر القلي، البيئة، مشاكلها وقضاياها ومعالجتها من التثوث، رؤية إسلامية - مكتبة ابن سينا، ص 5 وما بعدها، وأيضا خالد محمود عبد القليل: البيئة والتثوث من منظور الإسلام، دار الصحوة القاهرة، 1997، ص 17.
- 6 - وذلك يرجع بالطبع إلى كثرة العلوم التي تهتم بدراسة البيئة ولعدد الفاعل لها مثل: علوم النبات والحيوان والبيولوجيا والجيولوجيا. فضلا على الفيزياء والكيمياء والإنفروزيات، إلى جانب ارتباط دراسة البيئة بالعلوم الإنسانية، كالجغرافيا والأنثروبولوجيا وعلم الاجتماع والديمقراطية وعلوم العلوم المتكاملة.  
وقد أثر اهتمام العلوم الطبيعية والإنسانية بدراسة البيئة في صعوبة وضع حدود حاصلة بين أي من هذه الاهتمامات، وإذا أضفنا من المعاصر على الباحث - من الناحية الواقعية - أن يضع حدودا فاصلة بين فروع هذه العلوم ذات الاهتمامات المتشعبة بقضية البيئة.  
راجع في ذلك د. السيد عبد الحامد السيد، الإنسان والبيئة، دار المعرفة الجامعية - الإسكندرية، 1997، ص 9.
- 7 - د. رشيد أحمد ود. محمد سعيد سبارني، البيئة ومشكلاتها، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 77، المجلد الثاني، 1984، ص 15.
- 8 - الإيكولوجي، كلمة إنجليزية تعني علم البيئة. ويستخدم عالم البيولوجي الألماني أرنست هابلر هو أول من استخدم المصطلح بهذا المعنى عام 1917. للإشارة إلى علاقة الكائن الحي ببيئته المضيوية وغير المضيوية.

ويسمى هذا العلم بالفرنسية *Écologie*، وباللغة الإنجليزية أو الفرنسية هي أصل الكلمة، وإنما هي ذات أصل يوناني مكون من مقطعين هما: *EKOOS* بمعنى المنزل أو السكان أو محل العيش، و *Logy* بمعنى علم أو معرفة، وأصبحت الكلمة تشير الآن إلى علم البيئة.

انظر في ذلك:

- Petit Robert, Paris, 1983, P. 1214.

- Encyclopaedia Britannica, An Article on "Animal Ecology" Chicago, 1970 VOL. 7, P. 912.

وفي هذه القانون العام المصري د. محمد سعيد حسين أمين: التلويح البيئي القانون: دراسة في علم الإدارة العامة، دار النهضة العربية، القاهرة 1996، ص 7.

"Environment is every thing that surrounding man"

9

د. عبدالفتاح القصاص، ثوب البيئة، مجلة التنمية، مايو 1998.

10

"L'environnement est l'ensemble, à un moment et des agent physique chimiques, biologiques et des Facteurs speciaux Susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immediat ou à terme, sur les êtres vivants et les activités humaines".

11

تجدر الإشارة من جانبنا في هذا المقام إلى أن المفاهيم المتضمنة من الكتاب يعتبرون - ويحل من وجهة نظرنا أيضا - أن البيئة والمليمة ليسا لفظان مترادفين، إذ البيئة أعم وأشمل من مجرد الطبيعة التي تتكون من عناصر لم يتدخل الإنسان فيها.

12

راجع في ذلك على سبيل المثال: L'annuaire: La protection des zones humides au plan national, Rapport au IIe congrès de la société Française pour Le Droit de L'environnement, Bordeaux, 1977, p. 5.

حيث يقول:

"environnement et nature sont pas exactement synonymes. Le premier accote et retranche tout à La fois à la notion de nature, il englobe des élément qui sont étrangers, en particulier L'espace urbain, a L'inverse, La nature pose de problèmes qui n'intéressent pas L'environnement "Stricto sensu", notamment celui de La conservation des espèces".

13

من اهتمام هذا الاتجاه بعض علماء الاجتماع مثل السكندر حاطف، حيث ذكر في قاموس علم الاجتماع، إشارة إلى التركيز على الجانب الاجتماعي فقط من البيئة في الفرنسية.

راجع في ذلك: حاتم عبدالقائم أحمد دور أعضاء الأحزاب السياسية في المشاركة والفعل الاجتماعي لحماية البيئة، ضمن مجموعة أسئلة باعثة عن شمس والقاهرة، البيئة والجماعة، إشراف: محمد الجوهري، علماء شكري، دار المعرفة الجامعية - الإسكندرية، الطبعة الأولى 1996، ص 10، نقلا عن د. سامية علي حسنين، دور وسائل الاتصال في توعية الناس نحو حماية البيئة، المؤتمر الدولي السادس لحماية البيئة المنعقد من شهورات الحيفاء، 21 - 22 مايو 1991 والإسكندرية.

14

ويبدو أن فرنسا لميل إلى هذا الاتجاه، حيث يقول Michel Prieur: إن لفظ البيئة من الألفاظ الحديثة في اللغة الفرنسية، وهو يتصدر من الاسم الإنجليزي وقد دخلت إلى قاموس Larousse للتعبير عام 1967.



وتلبي مجموعة العوامل الطبيعية أو الصناعية التي تكيف حياة الإنسان.

ويرد بعد ذلك فقرة إلى تغيير البيئة في فرنسا هو الأكثر تحديدا في الإشارة إلى حماية أو سلامة الطبيعة. "Protection ou sauvegarde de la nature" V. Michel Prieur: Droit de L'environnement. 2ème éd. DALLOZ, 1991, P. 1 et s.

د. محمد عبد الوكيل - الاقتصاد - حماية البيئة - نشأته وتطوراته - عصر المعاصرين - العددان 119، 120 - يناير وأبريل 1990، السنة الحادية والأربعون - القاهرة.

ويهدف إلى البيئة - بناء على التعريف السابق - ذات بعدين أحدهما طبيعي ويعرف بالبيئة الطبيعية Natural Environment ويشمل اليابسة والماء، والغضا،

والثاني اجتماعي، ويعرف بالبيئة الاجتماعية ويشمل النظم والعلاقات التي تعد أوضاع حياة الناس فيها. وبالإضافة إلى القيم الروحية والفنية والفيزيائية وأنواع السلوك الإنساني وتطورها، التراجع السابق، ص 6 و 7.

انظر في ذلك: د. عبد الرحمن علام - الحماية الجنائية لحق الإنسان في بيئة سليمة - مكتبة نهضة الشرق، جامعة القاهرة، ص 24، هامش 76 و 77 مكرر.

وليس معنى ذلك أنه لم يكن معروفًا قبل هذا التاريخ 1982 التلوث البيئي قديم قدم الطبيعة، على سبيل المثال، تلوث الهواء، عرف منذ عرف الإنسان النار الموقدة بالأخشاب، وتصادت عنها جزئيات الكربون غير المعروفة والذرات. ولكن لم يزل التلوث كأحد تهديدات سلامة البيئة موجود في الوقت الحاضر من هذا النوع. انظر في ذلك: د. أحمد محمد محمد، التلوث البيئي، سلسلة دراسات في الدراسات البيئية، دار النهضة العربية، الطبعة الأولى، 1991، ص 6 و 7.

لربما على النظم الصناعي ظهور أنواع خطيرة لم تكن موجودة من قبل وتخلصت السلع من التلوثات السامة بإطلاقها في البحر، مثلًا على إشراف الزارعين في استخدام البعثات الحشرية والأسمدة الكيميائية. الأمر الذي أدى إلى ضغط إنتاج الأراضي الزراعية وزيادة عدد الحيوانات والنباتات التي تقترض كل عام، وتحوّلت بعض البحار والأنهار إلى مستنقعات، وأصبحت التلوث إلى الهواء التي تلقىها الإنسان نتيجة الدخان المتصاعد من عوادم السيارات والغارات المتتالية من المصانع ومحطات توليد القوى والطاقة. ولا يتحصر التلوث في منطقة معينة، لأن الغلاف الجوي متصل وتنتشر فيه المواد الملوثة من مكان لآخر.

انظر في ذلك: د. مؤاد بسيوتي متولي، البشرية في دائرة التلوث، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1991، ص 16 و 17.

والفرنسية.

A. Pionkovskij: Les problemes de droit penal soulevés par Les progres Scientifique Franco-Soviétique organisé par La société de legislation comparé a paris et a Nice du 16 - 24 Sep. 1972. P. 575.

إشارة د. عبد الرحمن علام، التراجع السابق، ص 17، هامش 77.

د. رشيد أحمد بدو - محمد سعيد صباروني - البيئة ومشكلاتها - سلسلة عالم المعرفة، الطبعة الثانية، 1991، ص 147.

يقول رشيد أحمد ومحمد سعيد صباروني في هذا الشأن: «إن التلوث يشبه الحية متعددة الرؤوس في

المعرفة الأفريقية التي يحمي لها رأسان جديان كما قطع رأس واحد، لذا فإن الكتابة في قضية الكوث لا تفلو من الصعوبة لتعدد أسبابها وتشابك آثارها... فحضية الكوث مشبعة كبقية القضايا ومشوبة التساؤلات... مرجع سابق، ص 161.

21 د. أحمد مديحت إسلام، الكوث مشكلة العصر، سلسلة عالم المعرفة، العدد 147، أغسطس 1990، ص 17، وسبتمبر 1990، ص 69.

22 عمدة الوفاق بين الإنسان والطبيعة، تأليف جان ماري بورت، ترجمة السيد محمد عثمان، سلسلة عالم المعرفة، العدد 149، الكويت، ص 27 وما بعدها.

23 راجع في ذلك: حماية البيئة من آثار استغلال الصيادات في البحر - دار النشر والمركز العربي للدراسات الفنية والتدريب بالرياض، 1997، ص 7.

24 د. أحمد عبدالكريم سلامة: الكوث القطري وحماية البيئة البحرية، المؤتمر الأول للقانونيون المصريون، الحماية القانونية للبيئة في مصر، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، القاهرة، فبراير 1997، ص 7.

25 "On entend par pollution, introduction par l'homme directement ou indirectement de substances ou d'énergie dans l'environnement, qui entraînent des conséquences Préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à porter atteinte aux agréments ou à gêner les autres utilisation Légitimes milieus".

وقد جاء هذا التعريف ضمن وثائق منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية "O.C.D.E" doc. Env. Min. 12.7.1974, P.4.

وراجع أيضاً د. أحمد عبدالكريم سلامة، مرجع سابق، ص 7.

26 مديحت، حافظ إبراهيم، تشريعات ومعايير مكافحة الكوث البحري في مصر، مجلة هيئة قضايا الدولة، العدد الثالث لسنة 71، ص 74.

27 Laghini: la pollution du milieu Naturel, journ. D.I.1972, P. 1084.

ونظر أيضاً في المعنى نفسه.

28 د. محمد عبدالجوي، اقتصاد حماية البيئة، مصر المعاصرة، العددان 199 و 190 السنة الحادية والثلاثون، القاهرة، 1990، ص 11.

29 د. السيد عبدالعاطي السيد، الإنسان والبيئة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1997، ص 275.

30 د. رشيد الحمد ود. محمد سعيد مديوني، البيئة ومشكلاتها، الراجح السابق، ص 147.

31 د. السيد عبدالعاطي السيد، الإنسان والبيئة، الراجح السابق، ص 275.

32 استاذنا الدكتور ماجد الحلو، قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة - دار المطبوعات الجامعية - الإسكندرية، 1990، ص 27.

33 المعجم الوجيز، الطبعة الثانية، 1986، ص 677، مادة لوز.

34 المعجم الوجيز، الطبعة الثانية، 1986، ص 199، مادة قمع.

35 وما دام الكوث، طبقا لقاموس ويبستر الإنجليزي، يعنى بعدم النقاء أو عدم النظافة، نرى أن نقاد لغة البعد العلمي، والنظافة الفكرية وفلاديمير الانغراش، كما يشعر والضمير المكسي أيضاً، وهو ما يتبادر إلى الأذهان - لأول وهلة - عند إطلاق لفظ الكوث.

ويستعمل هذا المصطلح في ميدان العلاقات البشرية في الإشارة إلى ما تشهده القومس المملوكة والسجاني الكرومي، فبذلك مثلاً، إن خلافاً لمصلحة الدولة، أو تاريخ دولة كذا مثلاً، ومن منطلق حماية البيئة الطبيعية فإننا نفضل استخدام القصد بدلاً من القانون.

38 مجلة الوعي الإسلامي، العدد 269، رمضان 1435هـ - فبراير 1998م - الكويت، ص 66.

39 سورة الروم آية 17.

40 أساتذتنا الدكتور ماجد الحلو، قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، 1998، ص 17.

41 محمد عبدالقادر القلي، «البيئة، مشاكلها وحلولها» من القانون، رؤية إسلامية، مكتبة ابن سينا - القاهرة، د.ت، ص 22.

42 أساتذتنا الدكتور محمد طلعت الطمعي، قانون السلام في الإسلام، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1989، ص 238.

43 أساتذتنا الدكتور ماجد الحلو، المرجع السابق، ص 11.

44 سيد قطب، في ظلال القرآن، الجزء الخامس، دار الشروق، الطبعة المنشورة 2-1415هـ - 1997م، ص 777.

45 د. محمد عبدالمجيد، اقتصاد حماية البيئة، مرجع سابق، ص 7.

46 واد أبو محمد الخدي، انظر في ذلك **مسند الشهاب**، لمصطفى أبي عبد الله بن محمد بن سلامة القضاي، حققه وأخرج أحاديثه حمد عبد الجيد السلي، مؤسسة الرسالة، بيروت، الطبعة الأولى، 1405هـ - 1988م، ص 96، وراجع في هذا الموضوع **المعجم** في تفرع أصناف التواضع الكبر، لتأليف الحافظ شرح الإسلام الإمام أبي الفضل شهاب الدين أحمد بن أبي بن محمد بن محمد بن مصطفى، الجزء الثالث، ص 158، أيضاً قال: واد أبو محمد الخدي، والقسري في الأمثال وابن عدي في الكامل، والقضاي في مسند الشهاب، والمطلب من إيداع القانس كهم من طريق الواقدي، بن يحيى بن سعيد بن دينار بن أبي حمزة يزيد بن سعيد، عن عطاء بن يمدار عن أبي سعيد الخدي، قال ابن عدي: كثر به الواقدي، وذكره أبو محمد في القريب فقال: يروي عن يحيى بن سعيد بن دينار، قال ابن الطاهر وابن الصلاح، بعد في أفراد الواقدي، وقال الدار قطني لا يصح من وجه.

47 د. أحمد محمد إسلامي، القانون مشكلة المعاصر، مرجع سابق، ص 19.

48 د. رشيد الحمد، د. محمد سيد حيدراني، البيئة ومشكلاتها، مرجع سابق، ص 269.

49 وقد عبرت رئيسة وزراء الهند الراحلة السيدة إنديرا غاندي عن سبب عدم اهتمام الدول الفقيرة بالبيئة بقولها في مؤتمر استوكهولم: «كيف يمكننا أن نتحدث إلى أولئك الذي يعيشون في فقر ومنازل من القرب إلى الأكواخ، عن ضرورة حماية الهواء والمحيطات والأنهار، في حين أن حياتهم بعد ذلك في الأمل موزون، إن البيئة لا يمكن تحسينها في ظل الفقر».

راجع في ذلك د. كمال مسكر، مقالات مرتبطة لمؤتمرات القانون في الشرق الأوسط، مقال بعنوان القيس القانونية بتاريخ 1980/05/16، ذكره أساتذتنا الدكتور ماجد الحلو، قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، 1998، ص 8.

50 تجسد هذا التضامن في التواضعات التي طبقت من أجل حماية البيئة من القانون بداية من مؤتمر استوكهولم عام 1972، وبعدها بالتواضعات الإقليمية والعالمية الرامية إلى الهدف ذاته، وأخيراً مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي عقد في مدينة ريو دي جانيرو بالبرازيل في الفترة من 1-17 يونيو 1992.

والذي أطلق عليه مؤتمر «الأمم الأرض»، وكان الهدف الأول من هذا المؤتمر هو وضع الأساس للمشاركة المالية بين الدول النامية والمتقدمة صناعياً، من مطلق الاحتياجات والصالحات المشتركة لضمان مستقبل هذا الكوكب. وقد عبر عن هذا الهدف موريس سترونج المميز من قبل الأمم المتحدة أميناً عاماً للمؤتمر بقوله: «إننا بحاجة إلى تحقيق توازن قابل للبقاء ومنصف بين البيئة والتنمية».

انظر في ذلك: - إبراهيم محمد العتاي، البيئة والتنمية «الأبعاد القانونية الدولية»، ضمن أبحاث المؤتمر العلمي الأول للقانونيون المصريون - فبراير 1997، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، ص 27.

48 وقد أشار إلى ذلك السيد يونغريند الأمين العام الأسبق للأمم المتحدة حين قال: «إننا جميعاً، شتاً أمร้อนاً، نسافر سويًا على ظهر كوكب مشترك» - وليس لنا بدول معزولة سوى أن نعمل جميعها لتجعل منه بيئة تستطيع نحن وأطفالنا أن نعيش فيها حياة كريمة وأمنة. انظر في ذلك: البيئة ومشكلاتها، مرجع سابق، ص 21.

49 سورة لقدر، آية 10.

50 سورة الطور، آية 6.

51 ظهر حزب الخضري في ألمانيا انضم لأمصار حماية البيئة. وقد حصل هذا الحزب على نسبة مئوية عالية نسبياً من الأصوات: 5,6 في أشتة من مجموع الأصوات الانتخابية. وشعار هذا الحزب هو حماية البيئة عن طريق القضاء العلمي والبعيد عن استخدام العنف ولكن قوة هذا الحزب في العدد الضخم من العناصر الشابة التي انضمت إلى صفوفه. وقد اشتركت في تكوين الحكومة الألمانية.

52 نشأ حزب الخضري في مصر في أبريل عام 1997 بحكم العطاش وأصبح في عضويته عند إنشائه 3000 عضو. وشعاره «الإنسان - البيئة»، ومن أهم برامج هذا الحزب: إدخال البعد البيئي ضمن خطط الدولة والمحافظة على البيئة في مصر. <http://Archivebeta.Bahkri.org>

راجع في ذلك: استناداً الدكتور ماجد الحلو، قانون حماية البيئة في ضوء التشريحة، مرجع سابق، ص 10، هامش 1.

53 كان أول وزير فرنسي لبيئة هو Robert Poujade. وأعلن لدى توليه منصبه أنه سيزور المستعرب، إفريقيا من الصعوبات التي تبا بمواجهتها عند تعامله وتداخله مع الزارات والإدارات الأخرى.

54 وقد كان أعضاء البيئة دور ملموس في الحملة الانتخابية الناجحة للرئيس فرانسوا ميتران وارتفع كفته على كفة منافسه فاليري جيسكار ديستان. راجع في ذلك: Jaquelin Morand-De villier, Le Droit de L'environnement.

مقال منشور باللغة الفرنسية في مجلة القانون والاقتصاد والبحوث القانونية والاقتصادية، كلية حقوق القاهرة، السنة العاشرة والخمسون، 1986، ص 1.

وانظر أيضاً: د. نبيلة عبد الحليم كامل، نحو قانون موحد لحماية البيئة، دار النهضة العربية، القاهرة 1997، ص 73.

55 مادة 2 من القانون رقم 1 لسنة 1996 في شأن البيئة، الهيئة العامة لقانون الطابع الأميري، القاهرة، 1996، ص 9.

56 استناداً الدكتور ماجد الحلو، قانون حماية البيئة في ضوء التشريحة، دار الطبعات الجامعية، الإسكندرية، 1996، ص 10.

- ٥7 القانون رقم 3 لسنة 1991 في شأن البيئة، الطبعة الأولى، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة، 1991، ص ١٥.
- ٥8 د. محمد عبدالمنعم، اقتصاد حماية البيئة، نشرته ومبيراته، مجلة مصر المعاصرة، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، يناير 1991، المعدادان 119 و 120، السنة الحادية والثلاثون، القاهرة، ص 14.
- ٥9 مستقبلا المشترك، ترجمة محمد كامل عازف ومراجعة د. علي حبيب حجاج، سلسلة عالم المعرفة، العدد 117، الكويت، أكتوبر 1989، ص 8.
- ٦0 سورة الفرقان آية 17.
- ٦1 سورة الأنعام، آية 148.
- ٦2 د. حسن الشاذلي، الاقتصاد الإسلامي، مطبعة السعداء، 1989، ص 511.
- ٦3 *Principes Islamiques relatifs à La conservation de L'environnement naturel*, U.I.C.N. Gland 1983.
- ذكره د. نبيلة عبدالعليم كامل، نحو قانون موحد لحماية البيئة، المرجع السابق، ص 20.
- ٦4 د. محمد الشحات الجندي، تلوث البيئة الخطال للبيئة، رؤية إسلامية، ضمن أبحاث المؤتمر الدولي السادس لحماية البيئة، شراطين الإسكندرية في الفترة من 21 - 22 مايو، ص 28.
- ٦5 سورة الفرقان، آية 27.
- ٦6 سورة الأعراف، آية 67.
- ٦7 ومن هذا المنطلق فإن استغلال موارد البيئة واستنزافها لا يمكن، بل يجب، على حساب غيره من الأجيال القادمة، أمر ينص على الاستغلال، لأن فيه مخالفة صريحة للتصديق الاختلاف، راجع في ذلك د. زين الدين عبدالقصور القيسي، التربة البيئية الإسلامية وحماية البيئة البحرية من التلوث، منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة - اليونسكو، 1990، ص 39 و 20.
- ٦8 سورة الأعراف، آية 71.
- ٦9 د. محمد عبدالمنعم، اقتصاد حماية البيئة، مرجع سابق، ص 15.
- ٧0 د. نبيلة عبدالعليم كامل، نحو قانون موحد لحماية البيئة، دار النهضة العربية، القاهرة، 1989، ص 13.
- ٧1 د. أحمد محمود سعد، استنزاف قواعد المسؤولية المدنية في منازعات التلوث البيئي، دار النهضة العربية، القاهرة، الطبعة الأولى، 1991، ص 14.
- ٧2 د. نبيلة عبدالعليم كامل، المرجع السابق، ص 14.
- ٧3 أمثالنا الدكتور ماجد الخطر، قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة، مرجع سابق، ص 15.
- ٧4 د. نور الدين هادي، الحماية الجنائية للبيئة، دراسة مقارنة، دار النهضة العربية، 1980، ص 9 و 10.
- ٧5 د. نبيلة عبدالعليم كامل، المرجع السابق، ص 17.
- ٧6 المرجع السابق، ص 11.
- ٧7 د. أحمد محمود سعد، استنزاف قواعد المسؤولية المدنية في منازعات التلوث البيئي، دار النهضة العربية، الطبعة الأولى، 1991، ص 28.
- ٧8 د. أحمد عبدالكريم سلامة، التلوث الطبيعي وحماية البيئة البحرية، بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الأول

القانونيين المصريين، الذي نظمته الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع بعنوان «الحماية القانونية للبيئة في مصر»، ١٩٩٢، ص ٢ - ٤.

٧٩ د. نور الدين هنادي، السياسة التشريعية والإدارة التقليدية لحماية البيئة - تقرير مقدم المؤتمر الأول للقانونيين المصريين عن الحماية القانونية للبيئة في مصر، القاهرة، من ١٢ - ١٤ فبراير، ١٩٩٢، ص ١٢.

٨٠ د. عبد الرحمن علي سلام، الحماية الجنائية لحق الإنسان في بيئة ملائمة، مكتبة نهضة الشرق، جامعة القاهرة، دت من ١٩.

٨١ DAVID HUGHES, Environmental Law, 1986, P. 3.

٨٢ استاذنا الدكتور ماجد الحلو، قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة، مرجع سابق، ص ٢٤.

٨٣ يعمل الاتجاه الحديث في الفقه إلى جعل القانون الجنائي الوسيلة الأخيرة لحماية مصلح المجتمع، فلا يستعان بالجزاء الجنائي لمواجهة سلوكه ما لم يجر مشروع إلا إذا ثبت تعجز الحقوق القانونية الأخرى عن مواجهته. ويؤكد هذا الاتجاه فكرة الحد من العقاب، أي التحول تكاملاً عن القانون الجنائي لصالح نظام قانوني آخر، يقدر جزائيات أخرى غير الجزائيات الإدارية، وتتمثل هذه الجزائيات في أغلبها، فيما تولفه الإدارة من جزائيات إدارية مالية، بواسطة إجراءات إدارية تخضع لرقابة القضاء. وينطلق على القانون التنظيم تلك الأمور، فالتنظيم المطبوع الإداري، انظر في ذلك د. أمين مصطفى محمد المهدي، الحد من العقاب، نحو نظرية عامة القانون المطبوع الإداري، رسالة الدكتوراه قدمت إلى كلية الحقوق - جامعة الإسكندرية، ١٩٩٢، ص ٢.

٨٤ J. Merand-Deville; Le droit de L'environnement, P. U. F. Que sais-je 1 er éd, paris 1987, P. 5, No 2334.

٨٥ محمد سعيد عيبرية الشكفة، بعض القرائن الاقتصادية والاقتصادية المؤثرة على درجة الوعي البيئي لسكان الوادي النصارين في بعض قرى مركز إيتاي البارود بمحافظة البحيرة، رسالة ماجستير قدمت إلى معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة عين شمس، ١٩٩٢، ص ٩.

٨٦ د. طعيمة الجرف، القانون الإداري، مكتبة القاهرة الحديثة، ١٩٦٤، ص ١٩٢.

٨٧ د. سعد الشوقري، القانون الإداري، دار النهضة العربية، ١٩٨٢، ص ٢٠٢.

٨٨ أسفاننا الدكتور طه الشاذلي، أساسيات القانون الإداري، ص ٦-٤.

٨٩ د. عادل السعيد محمد أبو الخير، العهد الإداري وعنوانه مطامع الطوبى التجارية، ١٩٩٢، ص ١٤١.

٩٠ لمزيد من التفاصيل عن النظام العام في مجال العهد الإداري، راجع مؤلفنا الذي نُشر به كثيراً، حماية السكينة العامة، معالجة لمشكلة العصر في فرنسا ومصر، الموضوع، دراسة تأصيلية مقارنة في القانون الإداري البيئي والشريعة الإسلامية، دار النهضة العربية، ١٩٩٨، ص ٩٨، وما بعدها.

٩١ د. محمد بكر حسين، الموجز في مبادئ القانون الإداري، ص ١٤٠.

٩٢ د. سعد الشوقري، القانون الإداري، المرجع السابق، ص ١٤٥.

٩٣ د. صلاح الدين فوزي، القانون الإداري، مكتبة الجلاء الجديد، المنصورة، ١٩٩٢، ص ١٢٨.

٩٤ راجع باستقانة في موضوع السكينة العامة، مؤلفنا المزيد، حماية السكينة العامة، مرجع سابق، ص ١٢٦ وما بعدها.

٩٥ انظر في ذلك أيضاً مؤلفنا، حماية السكينة العامة، المرجع السابق، ص ١٤٨ وما بعدها.

## « العمارة والبيئة »

### ضرورة البحث عن طرق للتعبير المعماري

### البيئات مع التنمية العمرانية

د. هاشم عبد الله الصالح (\*)

#### المقدمة

في الوقت الذي انتشر فيه القرن العشرين وبداية القرن الجديد، فإن إطلاقاً هذه يشوبها القليل من التوجس والكثير من الشك لا قد يجعله هذا القرن لنا من مفاجآت، إلا أننا نرى تلك التي نرى أنها تشهد ولادة حضارة جديدة ومتطورة لا نرى لها من حضارة اليوم والأمن. هذه الحضارة التي تشهد بزوالها وتحسن معالها، والتي سوف تغير معالم دنياها كلها، بشكل مضمونها وتصاغ مفرداتها انطلاقاً من ثلاثة أبعاد رئيسية هي: العروبة وصناعتها، والعروة وشموليتها، والبيئة وحمايتها، هذه الأبعاد الثلاثة لتتشارك فيما بينها لتطور معنى جديداً لمفهوم التنمية الذي طالما كان محصوراً في الأطر المالية والاقتصادية الضيقة.

ولما كانت البيئة وحمايتها على هذه الدرجة من الأهمية، ونحن نعد العدة للتكيف مع متطلبات القرن الجديد، فمن الضروري أن يأتي أي نشاط تنموي يقوم به، إنتاجياً كان أو استهلاكياً، ملبياً لمتطلبات المحافظة على طبيعة البيئة ومكوناتها، وأن يصاحبه استخدام رشيد وحفاظي للموارد الطبيعية. هذه الرؤية المتوازنة بين البيئة والتنمية هي ما تدعو إليه فكرة «التطور الدائم»، أو مفهوم التنمية المستدامة والشاملة، التي نادت بها قمة الأرض عام 1992.

(\*) كلية العمارة والتخطيط - جامعة الملك فيصل - الدمام - المملكة العربية السعودية.

في ريوني جانيرو، إن العالم ومن خلال هيئات ومنظماته الدولية بات يؤكد أن التنمية المستدامة، «القابلة للاستمرار» هي الخيار الرئيسي إن لم يكن الوحيد أمام البشرية للحصول على حلول جذرية لمشاكلها الآنية والمستقبلية. إن الحلول المستدامة التي يشهدها هذا النوع من التنمية هي التي تمكن البشرية من استغلال الموارد والإمكانات المتاحة، مادية أو بشرية، بشكل فعال ومتوازن بيئيا واقتصاديا واجتماعيا لضمان استمرارية التنمية وإشباع حاجات البشرية بعدالة ومن دون إسراف أو هدر لتكسيات ومنظومات الأجيال القادمة.

وهي إطار التنمية بوجه عام، تعتبر التنمية العمرانية إحدى الحلقات الرئيسية والمهمة لما لها من تأثير كبير في جملة من النشاطات الاقتصادية والاجتماعية التي تمس كل نواحي حياة الإنسان. فمن بناء المساكن والمدارس والمستشفيات والمصانع، إلى إنشاء الطرق والجسور ونظم الخدمات التي يستعملها الناس جميعا، كلها مستلزمات ضرورية للبيئة الحضرية المناسبة لمعيشة الإنسان وتطوره. هذه الأهمية الكبيرة التي تحظى بها صناعة التشييد والبناء في إطار التنمية تؤكد الأرقام الكبيرة والمتنامية للأموال التي تصرفها دول العالم على المشاريع العمرانية أو ما يسمى بالبنية الأساسية وعجم العمالة التي يعتمد إليها تنفيذ هذه المشاريع والقيام بأعمالها، ففي ١٩٩٩ بلغ إجمالي الأموال المصروفة على المشاريع العمرانية في الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من ١٠٠ مليار دولار، وهو ما يعادل ٨٪ من الناتج القومي الإجمالي في ذلك العام. أما في المملكة السعودية، فقد بلغت خطة مشاريع التشييد والبناء والإنفاق الحكومي، وهي خلال سنة واحدة (١٩٩١) ما يقارب مائة وثلاثين بليون ريال<sup>(١)</sup>. هذا الإنفاق الضخم للمشاريع العمرانية كان له كلفة بيئية عالية، ففي الولايات المتحدة الأمريكية يتبين أن هذا القطاع يستهلك في حدود ٣٠٪ من المواد الأولية، وأن نصيبه من الطاقة المنتجة هو في حدود ٤٢٪<sup>(٢)</sup>. وفي دراسة أخرى أجريت في المملكة المتحدة خلصت نتائجها إلى أن ٥٦٪ من الطاقة تذهب للقطاع العمراني بنشاطاته المتعددة وبشكل مراحلة من تصنيع للمواد الإنشائية ونقلها، ومن ثم مرحلة التشييد والتشطيل والصيانة<sup>(٣)</sup>.

هذه الساحة الهامة والمتسعة للقطاع البناء والتشييد في حياتنا ومسيرتنا التنموية تتطلب من الأطراف والدوائر الفاعلة والمهتمة بهذا القطاع أن تستجيب بحساسية أكبر للمفهوم البيئي، وأن تسعى إلى تبني وتطوير نظم وسياسات وطرق تفكير ومناهج تحاكي درجة عالية من الانسجام بين حاجتنا التنموية ومستلزماتها الضرورية، وبين متطلبات السلامة والحماية للبيئة من حولنا بأبعادها القوية المباشرة وغير المباشرة والمعاصرة والقادمة مستقبلا، إن المطلوب هنا ليس إجراء تغييرات جزئية وإضافات شكلية في طرق التصميم وأساليب البناء وما إليه من أمور وتفصيلات ثانوية، بل يجب أن نعيد النظر جذريا في الأطر التي تلامس رؤانا ومناهجنا ونظمنا ونحن نتعامل مع حاجة الإنسان التأسلة إلى العمران. وهنا يأتي دور



للهندس المعماري الذي على يديه، ولما يملكه من قدر كبير من التأثير، تأخذ فكرة المشروع بعدها الوظيفي ودورها الاقتصادية وتأثيراتها البيئية. إن المهندس المعماري مطالب بالاستعانة والاستفادة من الثقافات والمناخ التي طورت والخبرات التي اكتسبت في مجالات مختلفة. ومن هذه الثقافات الهندسة القيمة وإدارة الجودة الشاملة والهندسة وغيرها، وذلك من أجل الارتقاء بالممارسة المعمارية بشقيها التصميمي والتفنيدي إلى حالة من التوافق والتسجام مع متطلبات البيئة.

### الإنسان والعمران وجهان لعملة واحدة وظرفان للفضاء

إن الإنسان - كمنطوق بشري - لتجانيبه قوتان: المحدودية الناتجة من النقص التام في طبيعته وكينونته البشرية، والأخرى الرقبة والدافع الفطري لتجاوز هذا النقص من أجل تعزيز وجوده وديمومته بقائه. والحصول النهائية لهذا التجاذب هي التي تحدد مقدار حركة الإنسان، أما لتكاملها ورفقها، وإما تراجعها واتحطامها. وما يحدد هذا وذلك هو مقدار ما يستثمره الإنسان مما أودعه الله من قدرات عقلية وبدنية لإشباع حاجاته ومتطلباته الفطرية والعنوية. ومن هنا كانت الأهمية لتتبع المعرفة وإطرائها ونشامي النماذج الهندسية وتنوعها باعتبارها ضرورة لتكامل الإنسان في وجوده وبقائه.

وفي هذا الإطار تأتي حاجة الإنسان إلى ملجأ كمنطوق حاجة أساسية لا بد أن يسعى إلى إشباعها إذا ما أراد لوجوده البقاء والاستمرار. ومن هنا مارس الإنسان العمارة منذ القدم ليقوم بتصنيع منشآت عمرانية لتشكل له ذلك الملجأ الذي يحسبه وفيه من الفضاء المقنن بكل ما يحويه من ظروف فنية ومتقلة وانعدام في الأمن ولغاب في الخصوصية. وهذا يعني أن ما أراد الإنسان هو إيجاد أو تصنيع بيئة خاصة به يجد فيها خصوصيته ويحقق من خلالها الكثير من مقومات بقائه. وما كان يتصور الإنسان أن يمارس هذا الإبداع والتصنيع لو لم تلقف الطبيعة إلى جانبه من خلال تسخير ما تحويه من إمكانيات وما تطلبه من مصادر طاقة (شمس وحرارة ورياح وغيرها)، ومواد أولية من ماء وحجر وخشب وغيرها. وهذه الحاجة المتأصلة عند الإنسان للملجأ دخلت في تعامل متبادل مع تطور فكر الإنسان واتساع نشاطاته وعندما أصبح للإنسان أكثر من ملجأ واحد يلوي إليه فهناك السكن أو البيت وهناك محل عمله. وهناك ملجأ آخر ليتعلم فيه، وآخر ليتعبد فيه، وهناك أماكن أخرى أوجدها الإنسان ليمارس فيها العديد من نشاطاته الاجتماعية والترفيهية المتنوعة. ومع كل هذا التوسع تبقى عملية أو تصنيع البيئة المناسبة والأفضل للإنسان تبعاً لطبيعة نشاطه هي المحور والأساس لهذا الإبداع والتصنيع... وهذا التطوير المستمر - في إنتاج وتحسين البيئة العمرانية لتواكب تنوع نشاطات الإنسان المتغيرة - انتهى بالإنسان في وقتنا الحاضر إلى أن يقضي 90% من

يومه العادي هي بيئة داخلية مصنعة<sup>(١)</sup>. ولكن يبقى السؤال المطروح وهو: هل كان النجاح دوماً حليف الإنسان لإنتاج بيئة أفضل، والجواب بالتأكيد أن هناك الكثير من النجاح والكثير من الإبداع هي إشباع هذه الحاجة الأساسية، ولكن ما زالت هناك مساحات واسعة تنتظر من الإنسان. وبفضل تطور معارفه، المزيد من اهتمامه من أجل تطويرها، سعيها إلى بيئة أفضل للإنسان حاضراً ومستقبلاً. ولعل أغلب المساحات المقصود تطويرها هنا هي موجودة داخل الإنسان وليس في خارجه، وما تعنيه بالضبط هو استجابة الإنسان للتوازن لحاجاته ومطالباته وإلى حد ما رغباته. الإنسان مطالب بالتوازن في حركة استجابته لمتطلباته ورغباته: لأن كل شيء من حولنا يسير وفق توازنات دقيقة ولخروج الإنسان عن هذه التوازنات أو التكافؤ عليها يجلب للإنسان الكثير من المشاكل التي قد تعيق تطوره وتكامله. وهناك الكثير من الأمثلة في هذا المجال والتي ينبغي النظر إليها على أنها مؤشرات لما وقعتنا فيه من استجابات خاطئة لحاجتنا ورغباتنا في تطوير بيئتنا الداخلية. فتجد أن منظمة حماية البيئة الأمريكية (EPA) تشير إلى أن مشكلة جودة الهواء الداخلي هي من المشاكل البيئية الأهم في وقتنا الحاضر. وهناك دراسات تقدر التكلفة الصحية المباشرة لهذه المشكلة في الولايات المتحدة الأمريكية بحدود ٣٠ بليون دولار، ويصل هذا الرقم إلى ٢٠٠ بليون دولار إذا أخذنا في الاعتبار غاطس الإنتاجية بسبب الآثار الصحية السلبية لهذه المشكلة<sup>(٢)</sup>. وإذا أخذنا هذه المشكلة في بعدها العالمي، ففي عام ١٩٨٤ ظهرت منظمة الصحة العالمية بأن هناك ما بين ٦٠ - ٧٢٠ من المباني الموجودة في العالم هي في مكان خطيرة حيث القابض الصحية المتخمد، وهذه النسبة نفسها تقاس الذي يتعرضون بسبب هذه المباني<sup>(٣)</sup>.

ولم يكتف الإنسان بتشكيل هذه البيئة المصنعة أو اللجوء مادة وشكلاً طبقاً لحاجاته المادية المباشرة، بل تراءى يرفع فيها من روحه ومشاعره وعواطفه وإحساساته لتخرج في النهاية منظومة ترمز إلى خصوصيته وتبازي في تفصيلاتها ما رآه وأطلق عليه من جمال وإبداع في البيئة الطبيعية من حوله. وهذه الحاجة إلى البيئة المصنعة هي التي أدخلت العمران كشفاً وممارسة في حياة الإنسان. ومن ثم أخذ هذا النشاط يتطور بفعل تفاعله مع تطور الإنسان وتطور حاجاته، ولكن تبقى هناك صورة رئيسية لهذه الحاجة يتعين على الإنسان إشباعها وهو ممارسة العمارة، وهذه الحاجات، كما أشار إليها الباحث المعماري الدكتور رفعت الجادرجي في بحثه «إشكالية العمارة والتطوير الهنوي» هي<sup>(٤)</sup>:

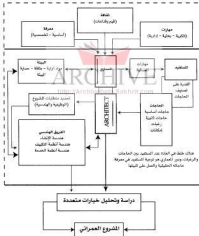
- ١ - الحاجة الطبيعية، ومساحتها تغطي متطلبات حياة الإنسان وبفائه مثل الحماية والراحة والأمن.
- ٢ - الحاجة الرمزية، ومساحتها كل شيء يعبر أو يعلن عن هوية الذات الفردية أو الاجتماعية كالانتماء أو البساطة أو العناني التي يراء إبرازها من خلال الطرز والتشكيلات المختلفة.

٣ - الحاجة الاستيعابية (الجمالية)، ومساحتها كل ما يحقق الانسجام والتوافق بين أجزاء الشكل الواحد، مما يجعل النفس تستجيب له بارتياح وهي تستوعب الصور البصرية التي تنقل إليها من ذلك الشكل.

في البداية كان الإنسان يعبر عن هذه الحاجات ويبرزها بصورة فطرية من خلال تصنيعه بنفسه ما يريد من منتجات معمارية من قبيل السكن والعبد وغيرهما. ومن ثم وبعد تراكم الخبرة الإنسانية واكتساب بعض جوانب المعرفة بدأت الممارسة المعمارية تحتاج إلى أفراد يشاركون ذلك الإنسان في التخطيط والتصميم والإعداد لما هو مطلوب من منتجات عمرانية، ومن ثم ينفردون - إلى حد كبير - في مرحلة التصنيع. ولما كان هناك بدء في عملية التصنيع ومحدودية في تطور المعرفة كانت مساحة التأثير للمنتقي كبيرة... وابتداء الممارسة المعمارية وتطور أشكالها بدأ تراجع دور المنتقي لحساب المعماري المصنع، الذي أصبح له النصيب الأكبر في التفكير والرؤية، وإلى حد ما الانفراد في التصنيع، ومن ثم، واستجابة لتطور الإنسان نحو التخصصية، انفصلت عملية التصنيع عما يسبقها من تفكير وتصميم، والتي أنهكت مسؤولياتها المعماري بصفته الشكر والهدى وتركت عملية التصنيع للحرفيين. وبدخول الإنسان عصر المعرفة والتكنولوجيا استحدثت حقول معرفية جعلت من صناعة البناء أكثر اتساعاً وأبعد تطوراً وأصبح من الضروري الإلمام بها من قبل المعماري حتى يتمكن له إشباع ما يواكب ما وصل إليه الإنسان من تطور ورفق. وازدياد هذا التطور تحيزات صناعة البناء إلى مجموعة من العلوم مما أدى بالمعماري أن يعمل برفقة المهنيين الإنشائي والكهربائي والصحي وغيرهم من ذوي التخصصات المختلفة. ومع كل هذا بقيت الريادة وقيادة الفريق للمعماري باعتباره الطرف الذي تقع عليه مسؤولية الخروج بفكرة للبنى أو المشروع وتحديد أبعاده التصميمية وعلى الآخرين معاهدته في ترجمة هذه الأفكار كل حسب وظيفته والتخصصه. وهي الشكل (١) يتبين دور المعماري في إنتاج البيئة المصنعة للإنسان من خلال استجابته الحاجات الإنسان والبيئة وقيادته وتوطيئه لقدرات الفريق.

من خلال الشكل (١) يتبين أن العلاقة بين المعماري والمستخدم يجب أن تقسم بلوح من الشفافية حتى نقادى استقار تسرب المعلومات فيما بينهما؛ فالمعماري هنا بحاجة إلى معرفة ما يريد المستخدم. وهي المقابل ينتظر المستخدم من المعماري مساعدته في التعبير عن حاجاته الحقيقية. ولا يمكن لهذه الشفافية أن تتم من دون امتلاك المعماري لقدر من المعرفة والثقافة تمكنه من توجيه وتثقيف المستخدم في كيفية النظر إلى حاجاته الآنية والمستقبلية مع الأخذ بالاعتبار الإمكانيات والموارد المتاحة. ومن ثم يأتي دور المعماري لتحديد عناصر المشروع أو المنتج المعماري من خلال استجابة عقلانية لحاجات المستخدم التي تم الاتفاق عليها من خلال المناقشة فيما بينهما. أما النوع الآخر من العلاقة فهو ما بين المعماري والبيئة، والتي يتكئ عليها

المعماري فيما يحتاج من مواد وموارد تمكنه من تحويل مشروعه أو منتجيه من فكرة وتصور إلى واقع وحقيقة ملموسة. وفي هذا الإطار تأتي ضرورة المعرفة بما تحويه البيئة أو الطبيعة من كنوز ونعم، يمكن استثمارها لتصنيع وتشغيل ما نريد أن نتجته من بيئة داخلية وخارجية، أما القيم الثقافية فنوردها مهم في صياغة وترشيده العلاقة ما بين المعماري والبيئة؛ لأن في غيابها تصبح البيئة مجرد مطزون لما نريد ومستودع لما لا نريد. إن القيم هي التي تجعل ما نملكه من معرفة قوة لصالح الإنسان. وعليه فلا بد من بناء منظومة من القيم الإيجابية التي تجعل للبيئة والحفاظ علىها مساحة واسعة في فكر وممارسة المعماري، وفي ظل هذه المعرفة التي تتحرك في فضاء من القيم الإيجابية، يتمكن المعماري من الخروج بأنظمة معمارية تلبي حاجة الإنسان وتستجيب في الوقت نفسه لمتطلبات البيئة من حوله.



وما بين حاجات المستفيد ومتطلبات البيئة يعمل الفريق الهندسي، بإدارة وتوجيه وتسيق مع المعماري، على تطوير ما يمكن تطويره من علم وتكنولوجيا، وتفعيل ما تم التوصل إليه من أفكار، ومن ثم جعلها في مخططات هندسية يصري الاسترشاد بها في عملية التصنيع. والتأكيد هنا، على أهمية الكفاءة الإدارية والاتصال الفعال، من أجل توظيف أفضل قدرات الفريق الهندسي وتوجيهها بالشكل الذي يجعل الحلول المتاحة ممكنة بأقل الموارد وأخف الأضرار. وسيبقى العمل على إيجاد بيئة داخلية أفضل للإنسان هو محور الممارسة المعمارية ما دامت حاجة الإنسان لهذه البيئة في تزايد واتساع. وسيبقى الرغبة للمعماري - في هذه الممارسة - ما دام هو الحلقة الأهم في مرحلة صياغة وبلورة الأفكار الأولية للمشروع التي بدورها ستحدد لاحقاً طبيعة وأبعاد وسلوك المشروع أثناء التنفيذ والتشغيل والصيانة وحتى مرحلة الهدم وإعادة التصنيع.

### التمعية العمرانية المستدامة (Sustainable Construction)

لم يعد الموضوع البيئي في القطاع العمراني هو مجرد فكر كمالي أو مجرد دعوة يناقشها المختصون في ندواتهم أو مؤتمراتهم الدورية، وإنما أصبحت البيئة مطلباً مهماً من الضروري التفاعل معه

والاستجابة لمتطلباته. هذا الموضوع الذي بات يشكل بحق أحد الفيلدات الرئيسية للموعي البيئي العالمي، الذي بدوره يشكل - هو صناعة المعرفة - الإطار لنقدم وحضارة الإنسان في القرن القادم. وهذا المعنى هو ما نشكر إليه الآن مؤلفار رئيس أتركز العلمي والتقني للعمارة في فرنسا، عندما قال إن التمنية البيئية وصناعة المعرفة هما اللتان ستشكلان طبيعة وهيكل مستقبلنا<sup>(٢٠)</sup>. بل إن هناك اتجاهًا عالميًا متزايدًا يؤكد أن الهم البيئي ستكون له الأولوية والحضور في تكنولوجيا المستقبل وصناعته. ففي الولايات المتحدة الأمريكية نجد أن ٢٩١ من الناس، وبحسب الدراسة التي أجرتها مؤسسة جالوب، يدعمون فكرة المزيد من الاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والطاقة المنتجة من الرياح. وذلك على حساب الخيارات الأخرى في التعامل مع مشكلة الطلب المتزايد على الطاقة<sup>(٢١)</sup>. وهي الخطة التي قدمها وزير الطاقة الأمريكي سينر للسنوات العشرين القادمة، والتي أسماها «الخريطة التكنولوجية لهيكل المباني». هناك تأكيد على توجه الحكومة الفيدرالية والمحلية، وبالتعاون مع القطاع الخاص، على دعم البحوث والصناعات التي تجعل من بيوت المستقبل أكثر كفاءة في استخدام الطاقة وأكثر مسالمة لبيئتنا الطبيعية<sup>(٢٢)</sup>.

في البداية وبعد الحرب العالمية الثانية كان الإنسان لا يعطي للبيئة تلك الدرجة من الأهمية في طريق نموه وتطوره باعتباره أن المحور الرئيسي للتطور، في ذلك الوقت، هو المحور المادي أو الاقتصادي. لقد كان الاهتمام بالنمو الاقتصادي والعمل على زيادته

والاهتمام بالحاضر والوفاء بمسؤولياته هو محور فكر اهتمام الإنسان في أغلب الأوقات. ولعل بداية التفكير في علاقة الإنسان مع البيئة جاءت بعد أزمة أسعار البترول في عام ١٩٧٣. عندما كثر الحديث، وتزايد الاهتمام بموضوعات وأمر ذات علاقة بترشيد استخدام الطاقة وحفظها والبحث عن مصادر جديدة للطاقة. هذه الأزمة وما سبقتها ورافقتها من تنامي معرفة الإنسان وإدراكه لما لنشاطاته من تأثير سلبي في البيئة هو الذي عزز طرح موضوع حماية البيئة في الإطار الاجتماعي والسياسي. وانعكس هذا الاهتمام العالمي المتزايد لحماية البيئة بالانعقاد مؤتمر استوكهولم حول البشرية عام ١٩٧٢، والذي طالب، من خلال إعلان وتوصياته، بإيجاد نوع من التوازن والانسجام بين متطلبات البيئة ومتطلبات التنمية الاجتماعية والاقتصادية<sup>(١)</sup>. وتغريزا لهذا الاتجاه جاءت دعوة نادي روما، من خلال الوثيقة المنشورة والمسماة «محدود التنمية»، لتؤكد أهمية وخطورة المواضع البيئية. أمثال التلوث والتدهور البيئي وفقد المصادر الطبيعية، على مستقبل الإنسان وإمكان بقائه<sup>(٢)</sup>. وفي عام ١٩٨٠ - بعد مفاوضات طويلة وصعبة لحل إشكالية التوفيق بين متطلبات التنمية وضرورة المحافظة على البيئة وسلامتها - جاءت فكرة التنمية المستدامة أو التنمية القابلة للاستمرار. ولقد جاء إعلان وطرح هذا المفهوم في إطار تقرير أعدته الاتحاد العالمي لحماية البيئة والموارد الطبيعية الذي أطلق عليه «استراتيجية حماية العالم». في هذا التقرير تُعرف التنمية على أنها «أي تعديل في المحيط الحيوي من أجل إشباع حاجات الإنسان». وأما حماية البيئة فيقصد بها «إدارة استخدام الإنسان لمحيطه الحيوي من أجل منفعة أكبر وأدوم له وللأجيال القادمة»<sup>(٣)</sup>. ولما كان المحيط الحيوي هو المصدر لإشباع حاجات الإنسان فلا بد من جعل سلامة وحماية هذا المحيط في مقدمة أولوياتنا التنموية والتطويرية. وفي عام ١٩٨٧ أصدرت المنظمة العالمية للتنمية والبيئة (WCED) منشورها المسمى «مستقبلنا المشترك»، أشارت فيه إلى التنمية المستدامة على أنها «إشباع الحاجات الأساسية لكل الناس ولبنية طموحهم من أجل حياة أفضل». ومن دون إلحاق الضرر أو المساس بقدرات الأجيال القادمة على تلبية متطلبات معيشتهم<sup>(٤)</sup>. وفي قمة الأرض التي انعقدت في البرازيل عام ١٩٩٢ عزز حضور وتقبل مفهوم التنمية المستدامة على الساحة العالمية وأصبح هذا المفهوم محور المخططات المستقبلية والأساس لتغيير الكثير من القوانين والتشريعات المحلية والعالمية والتي تعس من دون - استثناء - كل القطاعات التنموية. ومن هنا جاءت الدعوة لصناعة خضراء وهندسة وعمارة خضراء وحتى ثقافة خضراء.

ولما كانت التنمية المستدامة لا تستثني أي قطاع تنموي أو نشاط بشري - لأنها هي الحقيقة تدعو إلى تطور الإنسان من خلال استخدام حكيم وعادل للموارد الطبيعية - فمن الضروري أن تكون لهذا المفهوم مساحة واسعة من التأثير والتفاعل في القطاع العمراني لما لهذا القطاع

من دور كبير هي العملية التنموية، وما له من تأثير ملموس وواسع في البيئة المحيطة بالإنسان. وهذا ما دعا إليه إعلان شيكاغو الذي صدر عن الاجتماع الثامن عشر للاتحاد العالمي للمعماريين، والذي عقد في مدينة شيكاغو في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٩٢. هذا الإعلان وضع التنمية البيئية والاجتماعية محوراً رئيسياً في الممارسة المعمارية، وطلب من معماريي العالم أن يطوروا ممارساتهم وألياتهم لجعلها تتسجم ومتطلبات هذا النوع من التنمية<sup>(١)</sup>. إن هذا القطاع المعماري يتشابه مع البيئة في ثلاثة محاور رئيسية، في الشكل (٢) توضيح للمحاور التي تتشابه فيها البيئة مع القطاع العمراني. وهذه المحاور الثلاثة هي كما يلي:

- ١ - تعديل البيئة المحيطة لإيجاد بيئة خاصة بالإنسان.
- ٢ - استخدام الموارد المتاحة، الطبيعية والصناعية، لإنتاج هذه البيئة المصنعة وتشغيلها وصيانتها.
- ٣ - التخلص من النفايات والانبعاثات المصاحبة لعملية الإنتاج والتشغيل والصيانة.



الشكل (٢): المحاور الرئيسية التي تتشابه في البيئة مع التنمية العمرانية

وحركة كل من هذه المحاور الثلاثة يجب أن تجري في إطار من القواعد يجعل من موضوع البيئة وسلامتها فرصة لتطوير القطاع والارتقاء به معمرها وتكنولوجيا وإداريا. وفي المحور الأول يجب أن يأتي التعديل في البيئة المحيطة، لإيجاد بيئة داخلية أفضل للإنسان على أن يكون هذا التعديل بأقل قدر ممكن من الضرر للبيئة. ومنسجما مع متطلباتها المادية والجمالية. أما المحور الثاني فتمتد يجب أن ينصب الاهتمام على استخدام حكميم للموارد غير المتجددة، وكذلك ضرورة الاهتمام أو الاستفادة بأقصى قدر ممكن من المصادر الطبيعية المتجددة. أما المحور الثالث فيشعر أهمية موضوع ما يطرحه العمل المعماري من متطلبات وانبعثات، وأن تأتي استجابة القطاع المعماري في هذا الإطار متماشية مع إمكان البيئة من هواء وماء وثروة لتقليل المخلفات المعمارية، وعلى كافة مراحل وعمر المشروع. وفي إطار هذا المحور هناك حاجة للعمل والسعي جديا للوصول إلى مرحلة تعتمد فيها المخلفات والانبعاثات بكل أنواعها وإن وجدت فهي بأقل قدر ممكن مع إتاحة إمكان إعادة استخدامها وتدويرها في العملية المعمارية.

هذه القواعد التي من خلالها يمكن لهذه المحاور الرئيسية الثلاثة أن تتحرك، يمكن تقديمها باعتبارها القواعد الرئيسية للتنمية العمرانية المستدامة والقابلة للاستمرار. وعند تزايد الإحساس في القطاع المعماري بضرورة التجاوب والتفاعل مع مفهوم التنمية المستدامة وتحمل المسؤولية في ظل هذا التوجه العالمي الجديد بالاعتماد على طاقات تجديدها، كانت هناك محاولات لصياغة ووضع جملة من هذه القواعد وتقديمها على أنها القواعد الرئيسية لمفهوم التنمية العمرانية المستدامة. ففي دراسة للدكتور شارلز كيرت من مركز العمران والبيئة، جامعة فلوريدا، والمقدمة أمام المؤتمر الأول العالي عن القطاع المعماري والتنمية المستدامة، الذي عقد عام ١٩٩٤، ذكر هذا الباحث ست قواعد أساسية للتنمية العمرانية المستدامة، هذه القواعد التي أشار إليها الباحث هي: الترشيد، إعادة الاستخدام، الاعتماد على المصادر المتجددة أولا ومن ثم المصادر ذات المخلفات القابلة لإعادة التصنيع والتدوير، حماية ما حولنا من نظم بيئية، تجنب المواد الضارة صحيا، وأخيرا الاهتمام بجودة البيئة التي توفرها هذه المنشآت المعمارية<sup>(١٧)</sup>. هذه القواعد هي في الحقيقة مستوحاة من المحاور الرئيسية لمفهوم التنمية الشاملة والمستدامة، وهي الاهتمام بالترشيد والجودة والمصادر المتجددة والمخلفات. ومن خلال إعادة قراءة هذه المحاور الرئيسية يمكننا أن نطرح بمجموعة أخرى من القواعد الرئيسية التي تجعل من القطاع المعماري قطاعا تمحيا مستداما. هذه القواعد تبدأ في التأكيد على ضرورة التعامل مع المنتج المعماري منذ ولادته على أنه استجابة لحاجة الإنسان ومن ثم كمجموعة من الأفكار والتصورات في ذهن المعماري لاحقا كتصميم ونظم بناء، تأتي بعدها مرحلة الإنشاء أو التصنيع ومن ثم التشغيل والصيانة وأخيرا الهدم. هذه القواعد يمكن شرحها بإيجاز فيما يلي:



١ - الاستجابة، إن الغاية من المنتج المعماري أو الإنشائي هو إشباع مجموعة من الحاجات المتصلة في نفس الإنسان، وهي كما ذكرت سابقا حاجات وظيفية أولا، ومن ثم حاجات رمزية ووظيفية. ومن هنا لا بد أن يأتي المنتج المعماري ملبيا ومستجيبا لهذه الحاجات، وإلا كانت النتيجة مجموعة من الإسقاطات السلبية على حياة الإنسان المادية والنفسية والاجتماعية. وعندما بلغت الإنسان بعد ذلك إلى أن المنتج العمراني الذي بين يديه لا يلبي حاجاته التي يشدها فإنه قد يعود - تحت تأثير ضغط هذه الحاجة - إلى تصنيع منتج معماري جديد أو إحداث تغيير أو إضافة على المنتج الحالي، والنتيجة هي هدر الكثير من طاقات الإنسان وتحمل البيئة الكثير من الأعباء الجديدة.

٢ - المجموعة، إن المنتج للمعماري يستهلك الكثير من طاقات الإنسان، وكما هائل من المواد الطبيعية، ولذلك فلا بد لهذا المنتج أن يصمم ويصنع بكيفية تمكنه من البقاء طويلا، ولا يعني هذا البقاء ثبات وجوده كما هو، وإنما استمرارية بقاء عناصره الأساسية وقابليته لاستيعاب عناصر وإضافات جديدة تعكس ارتقاء معرفة الإنسان وتطور نظم حياته.

٣ - الجودة، الجودة فيما يقدمه المنتج المعماري من بيئة داخلية وخارجية تعني الارتقاء بحياة الإنسان، وهذا من أهم ما تسعى إليه فكرة التنمية المستدامة، إن المنتج المعماري الذي لا يملك نمطا معقولا من الجودة في التصميم ومواده وخطته فإنه في العادة قد يكون عمره قصيرا لعدم استخدامه المقصود في تلبية حاجات المستخدم، والتكاليف المطلوبة، أو لعلو كلفة تشغيله وصيانته، وعندما نشتر إلى إحداث الكثير من التعديلات والإضافات الجذرية أصلا في تصميمه، وفي كلتا الحالتين هناك هدر وضيق للكثير من الطاقات والموارد الطبيعية التي استهلك لتصميم ذلك المنتج وصناعته.

٤ - الترشيد، ما دام المنتج المعماري هو في الحقيقة عملية إشباع لمجموعة من الحاجات المتصلة في نفس الإنسان، فإننا ومن أجل تنمية عمرانية مستدامة، مطالبون بالاستجابة المعقولة والحكيمة لهذه الحاجات ومن دون إسراف، والترشيد لا يعني أبدا أننا نلخص من راحة الإنسان أو محاولة التضييق عليه، وإنما الترشيد في الأساس هو محاولة لتأسيس بيئة فكرية وعملية تسعى دوما للوصول إلى الحل الأفضل، الحل الذي يعطينا أفضل ما نريد في مقابل تكبير أكثر وموارد مادية أقل.

٥ - الكفاءة، هناك دائما خيارات متعددة وطرق متنوعة وعدد لا محدود من الأساليب لإشباع حاجاتنا الوظيفية والجمالية المطلوبة في المنتج المعماري، والمطلوب هو اختيار الأفضل والأكمل من بين ما هو موجود، إن الكفاءة تعني هنا حسن الاختيار أو الإدارة الفعالة لعملية الاختيار والتجارب القرار. هذا الحسن في الاختيار والإدارة الفعالة يتطلبان - من بين عدة أشياء، قاعدة واسعة من المعلومات ومنهج مطورة لعمليات التقييم والمقارنة.

٦ - الحماية: ما دامت الممارسة المعمارية تتطلب إحداث مجموعة من التغيرات في البيئة المحيطة من أجل إنتاج بيئة خاصة بالإنسان، فمن الضروري أن يأتي هذا التعديل بالشكل والكيفية التي تحافظ إلى حد ما على معالم هذه البيئة ومكوناتها . وهناك جانب آخر من الحماية، وإن لم يلتفت إليه إلا أخيراً، وهو يتعلق في الحدد من الخلفات المعاصرة لعملية تصنيع المنتج المعماري وتشيدته، لما لهذه الخلفات من آثار سلبية في البيئة ومكوناتها . ومفهوم الحماية من الآثار المترتبة على ممارسة الإنتاج العمراني يعتبر إحدى الركائز المهمة للتنمية المستدامة، واليوم لم تعد حماية البيئة مقتصورة فقط، في جاتها المادي، على معالجة ما يلحق البيئة من ضرر. وإنما تتجاوز ذلك إلى الحماية الإيجابية المتمثلة في مبادرة الإنسان في جعل نشاطه التنموي معززاً للبيئة ونظماً، وهذا المفهوم هو الذي تشهده التنمية العمرانية المستدامة وتعتبره إحدى الركائز المهمة في مسيرتها .

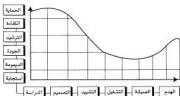


الشكل (٣) القواعد الرئيسية للتنمية العمرانية المستدامة

هذه القواعد الرئيسية التي يتبعها يمكن جعل القطاع العمراني قطاعاً تنموياً مستداماً، يمكن وضعها في إطار يوضح العلاقة بينهما وبين مراحل المشروع. ومن ثم دور الأطراف أو الجهات الفاعلة في المشروع: لاستيعابها وتوظيفها إيجابياً لتحقيق ما نسعى إليه من تنمية مستدامة في إطار القطاع العمراني. إن الشروع العمراني، بصورة عامة يمر بخمس مراحل رئيسية: التخطيط، ومن ثم التصميم والإنشاء، التشغيل والصيانة، وأخيراً الهدم وإعادة البناء، ومن خلال هذا المسار تتبوأ المرحلتان الأولى والثانية، (التخطيط والتصميم) الصدارة في عملية صياغة المشروع وتحديد الكثير من أبعاده ذات العلاقة بالمراحل الأخرى اللاحقة، فهي مرحلة التخطيط تُعدُّ مجموع حاجات المستقبل، التي على ضوئها يحدد سعة وحجم

وتصميمات المشروع. وفي مرحلة التصميم نترجم هذه الحاجات إلى طرازات مكانية وعلاقات وظيفية وأنظمة وغيرها من مقومات المشروع. هذه الأهمية لمرحلي التخطيط والتصميم تؤكد الدور الريادي للمعماري في عملية توظيف وتفصيل القواعد الرئيسية لمفهوم التنمية العمرانية المستدامة. ولا يعني هذا أبداً التقليل من أهمية المراحل الأخرى كالإنشاء والصيانة وغيرها، وإنما تأكيد على أولية وأهمية هاتين المرحلتين من بين مجموع المراحل. وأن توظيف هذه القواعد الرئيسية في المراحل الأخرى يشار إلى حد كبير بطبيعة المشروع الذي حددت أبعاده عندما خطط له وصمم. وفي الشكل (1) توضيح للعلاقة بدرجة توظيف القواعد الرئيسية لمفهوم التنمية العمرانية المستدامة بالنسبة إلى مراحل المشروع.

إننا عندما نبدع في تشكيل العلاقات الوظيفية بين مكونات المشروع. وعندما نعطي المزيد من الاهتمام لكيفية اختيار ما يحتاج إليه المشروع من مواد وأنظمة إنشائية وخدمية؛ فهذا يعني أننا نؤسس لمشروع أجود في تصميمه وتشبيده وأكثر في تشغيله وصيانه. إن المعماري بإمكانه التأسيس لهذه الجودة المطلوبة والكفاءة المرجوة. وذلك من خلال جعل التصميم عملية إبداعية ترشد حاجات الإنسان. وفي الوقت نفسه ترشدها لاستخدامه من مواد وموارد لتشبيد المشروع وتنفيذه. والمعماري عندما يحدد **خياراته من مواد وأنظمة** فهذا يميز الاستخدام الأمثل للمشروع. وهذا بدوره يميز ما نبشده من مجموعة وبناء للمشروع. وحتى مرحلة الهدم وإعادة البناء تتأثر بعملية التصميم لأن المعماري عندما يعطي لهذه المرحلة مساحة من تفكيره وهو يصمم المشروع فإن بإمكانه تشبيد عملية الهدم والحد من المخلفات الناتجة عنها. وسنناقش لاحقاً بعض الممارسات المعمارية النابعة من مفهوم الهندسة القديمة. والتي يمكن أن تساهم من دور المعماري في تفعيل هذه القواعد. وبالتالي تعزيز الحضور لمفهوم التنمية المستدامة في القطاع العمراني.



الشكل (1) القواعد الرئيسية لمفهوم التنمية العمرانية بالنسبة إلى مراحل المشروع

## الهندسة القيمة ومفهوم التنمية المستدامة

مفهوم الهندسة القيمة أو ما يعرف الآن بهندسة القيمة، ابتدأت معالم ظهوره في الولايات المتحدة الأمريكية والزمان كان أواسط الأربعينيات من القرن العشرين والطرف كان استثنائها بسبب حالة الحرب، الحرب العالمية الثانية. وما ولدت من ضغوط على القطاع الصناعي لزيادة الإنتاج والإبقاء بمقتضيات وممتلكات الحرب. هذا الطرف الاستثنائي تعامل معه لورنس مايلز، وهو مهندس في شركة جنرال إلكتريك بطريقة ابتكارية وغير مسبوقة؛ لقد كان مطلوباً منه، وهو المسؤول عن المشتريات في الشركة، العمل على توفير ما تحتاجه عملية التصنيع والإنتاج من مواد أولية. ولما كان الكثير من هذه المواد مقلنة بسبب تخصيصها للمجهود الحربي، عندها بدأ لورنس مايلز في التفكير والبحث عن طرق بديلة تلبي متطلبات العملية الإنتاجية وتضمن استمراريتها. في ظل الظروف غير الطبيعية اهتدى لورنس مايلز إلى طرح سؤاله: «ما الوظائف التي يؤديها كل منتج تصنعه الشركة... وكيف يمكن الحصول على هذه الوظائف باستخدام مواد ومعدات بديلة ومتوافرة؟». هذا السؤال هو في الحقيقة كان جواباً لما كان يفكر فيه ويبحث عنه؛ لأن في مجرى إثارة موضوع الوظيفة باتت النظرة إلى عملية التصنيع مختلفة. فبعد تحديد الوظيفة يبدأ البحث عن المواد التي يمكن استخدامها لتحقيق هذه الوظيفة، ومن دون الالتزام بمواد أو طرق معينة. فإلى هنا الوظيفة أولاً ومن ثم البحث عما يمكن استخدامه من مواد وطرق عمل ومعدات لتحقيق هذه الوظيفة. والنتيجة كانت لجاهات متوالية مكنت الشركة من تصنيع منتجات بمواد بديلة وطرق جديدة. وهي كثير من الأحيان بتكلفة أقل وبمستوى يضاهي أو يفوق ما كانت الشركة تنتجه سابقاً. هذا النجاح وما تلاه من تطوير في المفهوم والتمهجة مكن الهندسة القيمة من أن تكون أداة إدارية فعالة لتحسين وتطوير ما ينتجه الإنسان مع البحث دوماً عن طرق تقلل من تكلفة هذا المنتج من دون المساس بوظيفته وكفاءته. وبهذا أصبحت تطبيقات الهندسة القيمة لتشمل معظم القطاعات الصناعية والخدمية، وكان قطاع البناء والممران من القطاعات التي نهضت هذا المفهوم وعملت على الاستفادة منه.

هناك العديد من التعريفات للهندسة القيمة، ولكنها تتفق في مجموعها على أنها طريقة ومنهج منظم للتفكير والتحليل والممارسة؛ من أجل الحصول على منتجات تلبي، وبكفاءة، متطلباتنا كمستخدمين وبتكلفة إجمالية أقل. والبحث عن تكلفة أقل لا يعني التماسك بكم وجودة الوظائف المطلوبة، ولكن المطلوب هو إيجاد بدائل أقل تكلفة مع ضمان الوظائف المطلوبة، بل هي كثير من الأحيان ينتهي العمل إلى تحسين هذه الوظائف<sup>(1)</sup>. وهنا يأتي السؤال: «ماذا تستطيع أن تقدمه الهندسة القيمة من دعم ومساندة لفهوم التنمية الشاملة أو

١ - الارتباط الوظيفي: ربما الشيء الذي تتميز به الهندسة، كمفهوم، هو تبنيها لبدأ تلك علاقة أو ارتباط الإنسان بالمنتج أو السلعة من منشأة كانت أو خدمة أو جزء، منها، ثم إعادة تشكيلها وصياغتها على أساس وظيفي، والقصود من الوظيفة هنا هو الهدف أو الغاية المحددة لامتلاك الشيء أو استخدامه، وهذه الغاية تشمل مجموع الإمكانيات والقدرات التي تؤدي من قبل ذلك الشيء، وبالتالي تجعل منه شيئاً ذا قيمة. هذا التمحور حول الوظيفة أو الأداء الوظيفي لكل منتج ولكل عنصر فيه يمكننا، أولاً من توجيه تفكيرنا واهتمامنا للوظيفة وليس للمنتج وبالتالي نكون أكثر انفتاحاً أو قبولاً لاعتماد منتج آخر يحقق الوظيفة نفسها، والأمور الثاني هو أن هذا التمحور حول الوظيفة يمكننا من تحديد العناصر أو الأجزاء التي لا تضيف شيئاً لتلك الوظيفة المطلوبة منه، وبالتالي فهي زائدة أو وجودها غير ضروري لأداء ذلك المنتج لما هو مطلوب منه. إن القبول بإيجاد بديل يفتح لنا إمكان البحث عن بديل أفضل، وإن تحديد الزائد أو غير الضروري من العناصر هي المنتج يفتح لنا الخيارات لإلغاء تلك العناصر الزائدة أو تعديلها، وهذا يعني إمكان التوفير والترشيد للكثير من الموارد والطاقت لإنتاج وتصنيع ذلك المنتج، إن العودة إلى الارتباط الوظيفي بما يسته الإنسان من منتجات هي عودة طبيعية؛ لأن الأساس في علاقة الإنسان بوجوده هي علاقة وظيفية «وما خلقت الجن والإنس إلا ليعبدون» (الآية ٥٦ من سورة الذاريات).

٢ - تحديد الحاجات: إن الهندسة التقنية كالمثلث تعطي أولوية لتعدد الحاجات الحقيقية للمستفيد من المنتج المراد تصميماً، ومن ثم يأتي دور البحث عن طرق وتصاميم تستجيب لهذه الحاجات الحقيقية، بأقل تكلفة، ومن دون المساس بمعايير الجودة والكفاءة. إن المستفيد، في أغلب الأحيان يحتاج إلى من يعينه على تحديد حاجاته الأساسية حتى يجزي تلبسها، وهذا الت تحديد يعني استبعاد الكثير من الرفعات والتصورات الموجودة في ذهن المستفيد، والتي يراها على أنها حاجات أساسية لا بد من تلبيتها والإسجابة لها. هذا التركيز والتحديد لحاجات المستفيد الأساسية يمكن المصممي أو المصمم من الخروج بأفكار وتصميمات توفر بيئة أفضل للمستفيد مع استخدام أقل للموارد والطاقت.

٣ - التكلفة الكلية، إن مفهوم التكلفة الكلية أو حساب تكاليف دورة الحياة للمنتج يعتبر من المفاهيم التي عززت الهندسة التقييمية من استخدامها وإعمالها في عملية التصميم، ومفهوم التكلفة الكلية يعني الأخذ في الاعتبار مجموع التكاليف المترتبة على إنتاج وتشغيل وصيانة، وحتى إبدال ذلك المنتج أو المشروع طيلة مدة وجوده الافتراضي. ولما كانت الهندسة التقييمية تسعى من أجل الإرتقاء بقيمة المنتج أو المشروع من خلال إيجاد الخيارات الأقل تكلفة، فإن هذه النظرة الكلية للتكاليف ستتمكننا من تقييم أفضل لهذه الخيارات، وبالتالي نكون أقدر على اعتماد الخيار الأفضل مرموداً والأقل تكلفة، وبإمكان هذا المفهوم أن يتسع ليشمل التكلفة

البؤية كجزء من التكلفة الكلية، وبذلك يشكل هذا الموضوع عامل ضغط وتحدٍ للمالك والمصمم من أجل إيجاد وانتقاء بدائل مسالمة يثبها. وفي إطار التنمية الشاملة يأتي التعزيز والتأكيد على استخدام مفهوم التكلفة الكلية كخطوة مهمة باتجاه ترشيد التنمية والحفاظ على بيئتنا ومواردها الطبيعية.

4 - تعزيز دور المستخدم: إن تطبيق الهندسة القيمة قد أعاد للمالك والمستخدم دوره في عملية التصميم وتحديد عناصر المشروع. إن عملية تهييب المستخدم عن عملية الإنتاج العماري كانت خطوة وإن كانت بحاجة تحول الممارسة المعمارية إلى عملية تخصصية لا يمكن للمستخدم أن يتفاعل معها بصورة إيجابية. ولكن الهندسة القيمة بأسلوبها التحليلي وعملها التريفي وممارستها المنهجية مكنت المستخدم من أن يعبر عن حاجاته الحقيقية، وأن يعي أهمية البحث عن الخيارات والبدائل ذات المردود الأفضل - وعلى المدى الطويل للمشروع - إن مشاركة المالك والمستخدم في عملية تحديد عناصر المشروع تعني استخداماً أفضل للمشروع وديمومة أطول له، وهذا ما ندعو له ولذكاء إليه فكرة التنمية الشاملة المستدامة.

5 - التريقية في العمل: إن الشمولية التي تدعو إليها فكرة التنمية المستدامة لا يمكن الأخذ بها من دون العمل في إطار التريق، وهذا ما التزم به وأكدت عليه الهندسة القيمة في ممارستها. إن تحليل المشروع وتخطيطه وتحديد مفوضه ومن ثم اختيار الأفضل مما هو متاح من الخيارات لتنفيذه، يتطلب أولاً اعتماد التخصيصية وتثيق الخبرات، ويعمل في إطار من التسبيق والتكامل. حتى يتسنى الاستفادة من هذا الثغد والفرص في الخبرات المعرفية والعملية. ومن هنا فإن الهندسة القيمة، وباعتمادها أسلوب التريق النظم في عملها، تستجيب لأحد المضامين التريمية التي تدعو إليها فكرة التنمية الشاملة والمستدامة.

6 - التنظيم ومنهجية العمل: إن من الأمور التي تدعو إليها التنمية المستدامة هو أن نجعل أي نشاط تنموي عملاً ممنهجاً ومنظماً في إطاره الخاص. حتى يتسنى لها التكامل مع النشاطات الأخرى ضمن الدائرة التنموية الشاملة. وفي هذا الإطار فإن الهندسة القيمة تساهم في التنمية المستدامة في هذا المنحى، من خلال اعتمادها الأسلوب العلمي والمنهج في خطوات عملها. فهي تبدأ أولاً بتحليل علمي لفكرة المشروع في إطار الحاجة والوظيفة والتركيب. ومن ثم تبدأ جمع أكبر قدر من المعلومات ذات العلاقة، والتي يمكن الاستفادة منها. ثم إلى ذلك مرحلة الإبداع للمنظم للخروج بحصيلة من الخيارات المتعددة والمتنوعة، التي تستجيب لمتطلبات المشروع. وتلي هذه الخطوة مرحلة التقييم العلمي لهذه الخيارات لاختيار أكفأها عملاً وأنسبها تكلفة. وعندما يتسنى الأفضل من هذه الخيارات، فإنه يخضع لمزيد من التحليل والدراسة التفصيلية حتى يتسنى له الدخول في مرحلة التنفيذ. إن التنظيم والمنهجية في ممارسة الهندسة القيمة هما اللذان مكنا للمنهج الأخرى من أن تتحرك بصورة منتجة وإيجابية.

## مجموعة من المفاهيم المعمارية المطلوبة لتعزيز مفهوم التنمية المستدامة في القطاع العمراني

لما كانت مسألة البيئة وحمايتها وموضوع المعرفة وصناعتها هما

العاملين الذين سيحددان شكل وطبيعة مستقبلنا، على الأقل في القرن الحالي، بات من الضروري إيجاد نوع من التناغم بين الممارسة المعمارية وتزايد الوعي البيئي والتعاني المتسارع في ميادين المعرفة. فلم يعد ممكناً للقطاع العمراني التهرب من مواضيع مثل الاقتصادات الطاقة وترشيد استخدام المواد وإزالة عمر المباني والتلوثات والحد من المخلفات الإنشائية، وغيرها الكثير من المواضيع للتشابكة بين العمارة والبيئة. وفيما يلي محاولة لطرح ومناقشة بعض المفاهيم التي من خلالها يمكن للمعماري المساهمة في تفعيل الموضوع البيئي في القطاع العمراني:

١ - تحديد الحاجات الحقيقية للمالك أو المستفيد من المشروع، هناك نوع في حاجات الإنسان ضلها حاجات لا يمكن الاستغناء عنها ويعتبر وجودها ضرورياً، وهناك حاجات ثانوية وكعالية، وأخرى قد تأخذ صورة الحاجة، ولكنها في الحقيقة أماني أو رغبات أو مجرد أوهام صنعها ذهن الإنسان وكرستها الممارسة المألوفة في الحياة. هذه التشكيلة المتنوعة لما يسمى بحاجات الإنسان قد لا تنجح الإنسان في إمرتها ومن ثم ترتبها حسب أولويتها، مما يرجع بالضرورة على ما يريد إنجاز وتحقيقه، ومن هنا علينا بحاجة إلى المعماري المدرك لهذا الأمر والقادر على توعيتنا ليساعدنا في التمييز بين حاجاتنا الحقيقية التي يأتي التصميم مستجيباً لها، وليس منها على رغبات وأوهام خائفة، إن نظرة -ولو بسيطة- إلى ما هو موجود من تصاميم متداولة لما يسمى بالبيوت والمباني الحديثة تعطينا فكرة، وبصورة واضحة، لذلك الخلط المشوه لحاجاتنا وكيفية الاستجابة الخاطئة لها؛ ففي الغالب من هذه البيوت نجد أن هناك غرفاً وأماكن من دون اعتبار لعدد مستخدميها، وربما لا توجد هناك حاجة حقيقية لوجودها، وكل ما في الأمر أننا نحاول ما ألفه الناس من قبلنا. هذه الحاجات التي تكفلت العادات والمظاهر بتشكيلها في أذهاننا جعلت بيوتنا ومساكننا متورمة ومستنزفة للكثير من مواردها ومطاقاتها، في هذا الإطار نتأكد أهمية الدور المطلوب من المعماري في توعية المالك أو المستفيد بكيفية تحديد حاجاته، ومن ثم كيفية الاستجابة لها، وعملية التخفيف من أهم علاقة بالمشروع العمراني من قبل المعماري تتطلب من المعماري نفسه أن يكتسب عدداً من المهارات التي تمكنه من التأثير في ذهنية وفكر المالك أو المستفيد، ومن هذه المهارات المطلوبة:

أ - القدرة على إضاح فكرة تحديد الحاجات وأهميتها بالنسبة إلى المالك والمستفيد، وذلك من خلال ربط هذه الفكرة بكيفية استخدام التلوثات وتكلفتها، وهنا تأتي أهمية الاستعانة بأستاذة مؤهلة وواقعية تعزز أهمية الموضوع.

ب - توعية المعماري باستمرار فيما يخص هذا الموضوع، وذلك من خلال جعله مطلعاً على ما يرصد ويحلل من أسباب وعوامل اجتماعية تساهم في حدوث هذا الاكتباس في حاجات الإنسان، فيما يخص مسكنه أو منشأته.

ج - القدرة على الدخول في حوار إيجابي مع المالك، والمستفيد حتى يتسنى لهما التعبير عن حاجتهما، وذلك من خلال ما يطرحه المعماري من نقاط أو أسئلة تمكنهما من تنظيم ما عندهما من أفكار وخواطر.

د - القدرة على تلخيص وصياغة ما طُرِحَ من أفكار خلال الحوار للخروج بضوابط وقواعد يمكن اتباعها في مراحل التصميم والتنفيذ.

واكتساب هذه القدرات يتطلب من المعماري الدخول في دورات معرفية ومهارية في مجال السلوك الإنساني وحقل الاتصالات البشرية، وقبل كل ذلك لا بد من بناء منظومة من القيم في عقلية المعماري تؤمن برسمية المعماري وتقدر دوره في الحفاظ على البيئة وإثرائها كمصدر عطاء متجدد ودائم للإنسان.

٢ - **الكفاءة في تصميم الفراغ المعماري، والتصوير بالفراغ** هنا هو ذلك الهيكل الذي يتعرّكه فيه الإنسان ويتأثر بأبعاده الوظيفية والكلية والجمالية، والكفاءة في الاستجابة لهذه الأبعاد الثلاثة هي التي تحدد حسن ذلك التصميم وعطر قيمته، وكما قال الشاعر العربي المهاجر خليل جبران «إن بيتك هو جسمك الكبير»، وهذا يعني أن الكفاءة الوظيفية الموجودة في جسم الإنسان والتناسق الموضوعي والجمالي في أعضائه يجب أن نراها ونقرأها ونلتمسها في بيوتنا. ولناخذ أولاً البعد الجمالي، وهو من القيم العليا في حياة الإنسان، وله حظ كبير من التأثير في سلوك الإنسان وتعامله مع نفسه وبيئته - إن المسكن أو المنشأة غير المتناسقة فراغياً والمقترة إلى التناغم بين أجزائها وعناصرها قد تشوه ذوق الإنسان وحسه الجمالي، بالإضافة إلى ما لها من تأثيرات مقلية في سلامة نفسية الإنسان وإنتاجيته، هناك مفردات جمالية يجب أن يعيها المعماري، وبدوره ينقلها أو يثقف بها المالك أو المستفيد وغيرهما، ومن هذه المفردات الكثرة والبساطة والتعقيد، علاقة هذه الأمور بالجمال - من الضروري أن يعي كل من المعماري والمستفيد أن الجمال لا يعني بالضرورة أن تدفع أكثر أو أن تعشد وتراكم ما تطوله أهدينا من أشياء. وبخلاصة الأمر في هذا المجال هو أننا عندما نعي أهمية ودور الجمال الحقيقي في حياتنا، ومن ثم تعزيز مكانته في الممارسة المعمارية، فإننا بذلك نستطيع أن نساهم في رفع مستوى الإحساس بالجمال في مجتمعاتنا، وبذلك نكون قد ساهمنا في التصدي لأحد أنواع الفساد البيئي وهو التلوث الجمالي.

أما فيما يخص البعد المكاني فهذا يبرز موضوعاً المساحة والارتفاعات وغيرها، وفي هذا البعد يجب أن ننظر إلى مسألتنا ومنشأتنا على أنها ليست مجرد أشياء نمتلكها، وإنما أماكن



تغطي جل أوقاتها فيها. وإذا كان من جملة ما يتميز به هذا العصر هو الدعوات المتصاعدة والمتكررة للرشاقة في أجسامنا والتخلص من الشحوم الزائدة فيها، بعد أن ثبتت تكلفتها الصحية المالية، فإننا جموع المعماريين مطالبون بإطلاق الصيحة نفسها، حتى تأتي مساكننا ومنشأتنا رشقة في إطار الوظيفة والتكلفة. فمثلا هناك علاقة يجب الانتباه إليها والحد من التعامل معها، وهي العلاقة بين السعة أو الكبر في المكان وراحة المستفيد أو المستخدم. فلنح من خلال ما يطرح علينا من نماذج في حياتنا وثقافتنا نحس إلينا بأن الراحة هي في المكان الكبير التمتع للترامي الأطراف، ولكن الحقيقة التي يجب أن نعيها ونتشرب بها هي أن الصغر والقلّة هما أكثر استجابة لراحتنا، وهي هذا الإطّار يكون المكان الصغير والموظف بصورة جيدة هو الأفضل لنا للتفاعل إيجابيا معه ومع أبعاده المتنوعة والمتعددة. وهي هذا المجال نشره الكاتبة سارة سوزانكا في كتابها *Creating Not So Big House* إلى أن الطوف من العيش في مكان صغير يجب أن نتعامل معه بصورة صحيحة، وألا نجعل منه حقيقة للكثير بناء إلى بناء بيوت أو مبانٍ كبيرة، وبالقدر الذي يتجاوز حاجتنا<sup>11</sup>. وهي هذا المجال تعطي لنا ملاحظات العمارة اليابانية صورة صادقة للإبداع الإنساني في التعامل مع المكان بأرقام من سطوره ومحدوديته. وهناك من الأساليب المعمارية كالألوان والخطوط والطرق الإنشائية وللمسيق الأثاث ما يساعد على إعطاء سعة في المكان ومن دون حاجة حقيقية لزيادة في مساحته أو سعته.

ومرة أخرى لو نظرنا إلى بيوتنا ومساكننا، ولأننا لا نتصافى بها يوميا، فإننا نجد أن هناك من المساحات الزائدة، التي ليس لها وظيفة، وأن هناك من الفراغات القبالغ في مساحتها وحجمها بالمقارنة لوظيفتها أو الحاجة لاستخدامها. ومن الأماكن التي في الغالب نبالغ في سعتها أو حجمها، الممرات الطويلة وأماكن التثقل من مكان إلى آخر، وأماكن السلالم والمداخل والزوايا الضائعة، والجدران غير الموظفة بكفاءة، والارتفاعات غير المستخدمة أو غير البهورة وظيفيا. وفيما يخص الممرات، التي هي في الأساس أماكن مرور من مكان إلى آخر، فإنها يجب أن تكون قصيرة وصغيرة في مساحتها، ولكن ما نراه في بيوتنا هو أنها تأخذ نسبة كبيرة من المساحة، والقليل من يستخدم جدران هذه البيوت كمخازن، وبذلك نستغني عن الحاجة للصنّيع مخازن خارجية. وما ينطبق على الممرات فإنه ينطبق على الأشياء الأخرى من مداخل وزوايا وأماكن السلالم والأسقف. إن الكفاءة في تصميم هذه العناصر والإيجابية في توظيفها تعطينا الفرصة والقدرة على ترشيد الكثير من مواردنا في بناء منشأتنا وتشغيلها وصيانتها. هناك شعور عام في الولايات المتحدة الأمريكية بأن هناك فرصة لتقليل تكلفة البيوت والمساكن بحوالي 25% إن أحسنّا تصميمها بالشكل الذي يقلل من المساحات والحجوم الزائدة فيها<sup>12</sup>. وإذا كانت هذه النسبة بهذا القدر الكبير في الولايات المتحدة الأمريكية فمن المتوقع

إن تكون النسبة الكبيرة في بلداننا، وفي الخليج بالذات، نظرا لضعف الوعي العمراني لدى الفئات ذات العلاقة بهذا القطاع، ولما مرت به المنطقة من ارتفاع في المستوى المعيشي والاستهلاك بعد الثورة النفطية، ولتكن البداية في تقديم تصاميم بيوت ومساكن ذات مساحات أصغر مما هو مألوف ومتعارف عليه، وملبية للحاجات الأساسية، ومع استمرار إعطاء الأهمية والأولوية لهذا الأمر فإننا سنساعم وبصورة إيجابية في توشيد مواردها والمحافظة على مستوياتنا المعيشية، وخصوصا عندما نعلم أن بناء البيوت والمساكن له الحصة الكبرى في القطاع الإنشائي؛ لارتفاع معدلات النمو السكاني في بلداننا.

وهنا يخص البعد الثالث، وهو البعد الوظيفي، فإن المقصود بالوظيفة هنا هو استجابة ذلك المكان لنشاط إنساني معين، من هنا تكون معرفة وتحليل هذا النشاط الإنساني الفعيل هما المدخل لكافة تصميم ذلك المكان، وبالتالي نتجنب التبالغة في حجم وسعة وتعدد عناصره، فإذا كانت غرف النوم هي فقط النوم والنشاطات محدودة أخرى فلا حاجة لأن تكون بحجوم كبيرة وبمساحات واسعة، الشيء نفسه ينطبق على الأماكن الأخرى، إن استجابة المكان لتقدير نشاطنا ونوعه هو الأساس وليس العكس، فليس المطلوب منا أن نلبي ونستجيب لما يظلمه منا المكان، فلا حاجة للتفكر في مساحات أكبر مما نحتاج، ولا داعي إلى أن تشغل مكانا بأثاث أكثر مما نحتاج، وذلك فقط لأن لتلك الكمية وهذا الكم من الحالات التي نجد أنفسنا فيها مشبهين بالمكان، فالمكان هو الذي يطلب وإلينا أن نستجيب، وهذا الأمر في حد ذاته هو مصدر كبير للهدر في مواردها ومخاطباتنا لما يتطلب الاهتمام به والالتفات إليه.

إن الكفاءة في المباني هي مطلب بيئي، ولكن هذه الكفاءة لا يمكن تحقيقها من دون كفاءة في عملية تصميم الفراغ العمراني، وكما أشار المهندس مارك روزنباوم، في كلمته أمام مؤتمر منظمة الطاقة المستدامة، إلى أن الكفاءة في المباني تتطلب وجود عناصر معينة في عملية التصميم، ومن هذه العناصر إعطاء الوقت الكافي للتصميم، ووجود الأهداف الواضحة والمشاركة، والتفكير المنظم، ومطابقة الاتصالات، وأخيرا العمل الفردي<sup>3</sup>.

٣ - تحسين وتطوير الأنظمة الإنشائية، إن أي منشأة عمرانية هي في الحقيقة عبارة عن مجموعة من أنظمة بناء متداخلة تشكل معا الهيكل الذي يقوم بناء تلك المنشأة، ومن هذه الأنظمة: النظام الإنشائي وأنظمة الطاقة والتكييف والخدمة والسلامة وغيرها، والتطوير المطلوب هنا هو تطوير هذه الأنظمة في الإطار البيئي كوحدات مستقلة وكمجموعات متكاملة تؤدي في النهاية وظيفة مشتركة، وهي توفير بيئة تلبي حاجات الإنسان المادية والمعنوية والصحية، وبأقل ضرر لبيئتنا الطبيعية وللبيئة الداخلية التي نعيش فيها.

وعند الكلام عن النظام الإنشائي فإن التطوير يجب أن يعنى فكرة ذلك النظام الإنشائي وأسمه، وكذلك المواد الإنشائية المستعملة فيه. أما عن اسم وفكرة النظام الإنشائي فهناك

بعض المحاور التي يمكن الاسترشاد بها في التطوير وهي:

- أ - البحث عن وسائل وطرق تزيد من متانة هذا النظام لكي يبقى ويدوم أطول فترة ممكنة.
  - ب - إيجاد طرق تقلل من المواد الإنشائية المستخدمة كما ونوعا في النظام المراد تطويره وكذلك الطاقة المستهلكة على إنشائه.
  - ج - البحث نوعا عن إمكان جعل هذا النظام نظاما متكاملا ومنسجما مع ما يستخدم من أنظمة بناء أخرى من حيث الوظيفة والمتطلبات.
  - د - إيجاد الطرق والوسائل التي تزيد من مرونة هذا النظام في حالة الإضافة والتعديل وحتى في حالة إزالته واستبدال به نظام آخر.
- أما فيما يخص المواد الإنشائية المستخدمة في النظام فيمكن للتطوير أن يعسها في عدة جوانب ومنها:

- أ - تطوير إمكان استخدام المواد المحلية والطبيعية، وتقليل الاعتماد على المواد ذات التكلفة الطاقوية العالية، وهي الطاقة المستخدمة في تصنيع هذه المواد ونقلها واستخدامها.
- ب - تطوير المعرفة فيما يخص سلوك مواد البناء في كل مراحلها العمرية حتى يمكن تجنب ما يضر منها صحتها وبيئتها.

ج - البحث عن مواد يمكن إعادة استخدامها بعد الهدم أو الإزالة أو إعادة تصنيعها بأقل قدر من الطاقة.

أما فيما يخص أنظمة أداء الطاقة والتكيف وإمكان الترشيد فيها فسيجري مناقشتها باختصار، في هذه الفقرة وهي الفقرة اللاحقة، وهذا الموضوع من الموضوعات الرئيسية في قطاع العمران، وهو كيفية الترشيد في الوردتين الرئيسيتين وهما الماء والكهرباء. فاما في إطار الموارد المائية، باعتبارها القضية التي يجب الاهتمامات إليها، لما تعلقه من أهمية وقضية رئيسية للكثير من بلدان العالم، وخصوصا العالم العربي. فهناك الكثير من الدراسات التي تشير إلى أن حوالي ٦٠٪ من المياه العذبة تذهب للمساكن والمباني في مقابل ٤٠٪ تذهب للقطاع الصناعي<sup>(١)</sup>. صحيح أن الجميع ومن خلال سلوكيات حياتهم اليومية عليهم مسؤولية كبيرة في ترشيد هذا المورد المهم، ولكن هناك دور مؤثر للمعماري في عملية الترشيد هذه، وذلك من خلال ما يطرحة من أفكار وتصورات بإمكانها أن تساهم بإيجابية في هذا المجال. وفي هذا الإطار يمكن ذكر بعض من هذه المحاور الرئيسية، والتي من خلال تعزيز دورها في الممارسة المعمارية يمكننا أن نساهم في ترشيد هذا المورد الحيوي المهم:

- أ - إن النسبة الأكبر من المياه المستخدمة في المباني السكنية والتجارية تذهب لاستخدامات التنظيف والمرافق ذات العلاقة بها، وهذه ليست بحاجة إلى تنقية وتعميق بالمستوى الذي هو مطلوب مياه الشرب، هذا النوع من المياه، الذي يصنف على أنه الماء الرمادي، هو الذي يشكل

ما بين 50 - 80% من المياه المستخدمة في البيوت، في مقابل الماء الأبيض، وهو الماء النقي، والماء الأسود، وهو ماء الملوحة، واللذين يحتاجان إلى معالجة كاملة، ويمكننا ومن خلال أنظمة معينة تدوير المياه الرمادية، وذلك من أجل إعادة استخدامها في النشاط نفسه، أو في نشاطات أخرى مثل سقي المزروعات. وهنا يمكن الاستفادة من التجارب الموجودة في بعض دول العالم مثل فكرة الدارات المتعددة في المباني<sup>(37)</sup>.

ب - دراسة نشاط الإنسان وتحليله فيما يخص استخدام المياه من أجل توليفها وصيانتها في أمور يمكن طرحها على القطاع الصناعي حتى يمكن له تطوير أدوات ومستلزمات يمكن استخدامها المساهمة في عملية الترشيد.

ج - دراسة وإيجاد وسائل للاستفادة من مياه الأمطار، وخصوصاً في المناطق المطيرة نسبياً. والأمر في هذا المجال لا يتعدى تجميع هذه المياه ومن ثم تخزينها، ليعمل استخدامها في مرافق التنظيف والحمامات وري المزروعات.

هذه المحاور التي ذكرت وتوقفت باختصار في مجرد التليل مما يمكن طرحه ومناقشته في إطار الهندسة القيمة، والتي من خلالها يمكن أن ندرس وتحلل هذه الأنظمة وظيها، وعندها يكون الباب مفتوحاً لتطويرها أو طرح بدائل ترفع من قيمتها وتقلل من كلفتها المادية والبيئية.

4 - ترشيد الطاقة في المباني، إذ كان استهلاك الطاقة في تطور الكثيرين هو الهم المبني الأكبر، فإن الترشيد في استهلاكها هو التحل الأفضل والأسلم، والطاقة المستهلكة في المباني هي على نوعين: طاقة مستنزفة (embodied energy)، وطاقة مشغلة (operating energy)، ونصيب المباني من كلا النوعين كبير ويحتاج إلى المزيد من الاهتمام لترشيده، فعادة الأسمنت التي كانت تشكل عصب البناء في الكثير من دول العالم، هذه المادة وحسب تقديرات المعهد العالي للمراقبة، تستهلك في بعض دول العالم ما يقارب من ثلثي الطاقة المستهلكة<sup>(38)</sup>، إن نصيب هذه الصناعة وحدها من إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2) هو حوالي 28% من الإنتاج العالمي الكلي، وهي نسبة كبيرة بكل المقاييس لقطاع صناعي واحد<sup>(39)</sup>، أما إذا أردنا الحديث عن الطاقة المشغلة فالطاقة المقصودة بالترشيد هنا هي الأساس هي الطاقة الكهربائية، هذه الطاقة التي أصبحت بمنزلة الجهاز العصبي لحياتنا في البيوت والمكاتب والمصانع، وفي إطار ترشيد الطاقة الكهربائية هناك ثلاثة مستويات من الترشيد، فهناك ترشيد في مصادر الطاقة، وترشيد في نقلها، وأخيراً ترشيد في استخدامها، ومفهوم الترشيد لا يعني بالضرورة التقليل من استخدامها بقدر ما هو تعزيز الكفاءة في إنتاجها واستخدامها. وفي إطار هذا المفهوم هناك مساحة واسعة للممارسة المعمارية، ودور كبير للمعماري يمكنه من خلاله المساهمة في عملية الترشيد ودفع قطاع

العمارة إلى أن يكون أكثر استجابة للمطالب البيئية. وهذا التأكيد على المساهمة المتوقعة والمهمة للقطاع العمراني تؤكدته النسب العالية في استهلاك الطاقة الكهربائية المخصصة للمباني. وهي نسب تتجاوز الـ 25٠٪، كما هي الحال في المملكة المتحدة<sup>(٢٤)</sup>. أما في العالم العربي ففي دولة مثل المملكة العربية السعودية، في عام ١٩٩٥، بلغت حصة قطاع البناء من مجموع استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة ما يقارب ٧٧٪ من مجموع الطاقة الكهربائية المستهلكة، بل وصلت النسبة في بعض المناطق إلى ما يقارب ١٩٠٪<sup>(٢٥)</sup>. كل هذا يعني فرصة كبيرة ومسؤولية لا يمكن إغفالها على قطاع العمارة والبناء من أجل المساهمة في عملية ترشيد الطاقة. وهناك دول لها تجارب ناجحة ومشجعة في هذا المجال، ففي الدنمارك، وهي الفترة الممتدة بين ١٩٧١ و ١٩٨٤، استطاعوا بفضل تعديل بعض الممارسات المعمارية ومن بعض التشريعات ذات العلاقة بالموضوع، أن يقللوا من استهلاك الطاقة في المنازل بحوالي 15٪ للمتر المربع<sup>(٢٦)</sup>. وهي دولة مثل سويسرا استطاع المعماريون، ومن خلال تعديل بعض الممارسات المعمارية، تخفيض الطاقة اللازمة لتدفئة المباني الجديدة إلى النصف في الفترة ما بين ١٩٧٠ و ١٩٩٠. وكل هذه التجارب يجب النظر إليها بعناية ودراستها حتى يمكن الاستفادة منها، من أجل تصميمها وتمييز نتائجها<sup>(٢٧)</sup>. وهناك دراسة تشير إلى أن هناك فرصة حقيقية وإمكانا كبيرا لتقليل استهلاك الطاقة المستخدمة في المباني وبسبب قد تصل إلى ٢٠ - ٢٣٪، وهذا يعني تعزيزا للجهود المبذولة من أجل التقليل من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بملايين الأطنان، وبذلك يكون للقطاع العمراني مساهمة كبيرة في مواجهة مشكلة الانحباس الحراري، التي تشير من المشاكل المتصدرة في العالم البيئي<sup>(٢٨)</sup>.

هناك مجموعة من المحاور، ومن خلال الالتفات إليها وإعطائها المزيد من الانتباه، والمزيد من التفكير والدراسة والبحث، يمكن أن تساعد في ترشيد هذا المورد الحيوي للطاقة، وفي ما يلي يمكن، وباختصار، مناقشة محورين من هذه المحاور:

أ - ليس هناك ضرورة للاعتماد كليا في الطاقة على ما تنتجه شركات الخدمات العامة، وإنما يجب أن نتاح الفرصة لفرد - ومن خلال إيجاد وسائل جديدة أو تطوير ما هو موجود منها - لأن ينتج جزءا مما يحتاج إليه من طاقة بنفسه، في بيته ومكتبه. هذا المسمى يجعل الإنسان العادي منتجا للطاقة وليس مستهلكا لها فقط، وهذا يسهل تجاوز الاستقيد وإدراكه لفهوم ترشيد الطاقة، وهناك قائمة أخرى لإنتاج الطاقة محليا، وهي تجنب نقل الطاقة لمسافات طويلة، وما يسببه هذا النقل من فاقد في الطاقة المنتجة وهذا الفاقد - حسب ما تذكر بعض المصادر والأرقام - يتجاوز نصف ما تنتجه من طاقة. وفي هذا الإطار هناك وسائل متعددة ومتنوعة يمكن من خلال تطويرها الاستفادة منها وجعلها أكثر ملائمة للاستخدام الشخصي، ومن هذه الوسائل: إنتاج الطاقة الشمسية والحرارية والرياحية (الهوائية).

فهناك تطور ملموس في عملية إنتاج الطاقة الشمسية، ويمكن للمبدعان التي تتمتع بقدر وافر من أشعة الشمس أن تجني الكثير من الفوائد والتوفير في عملية إنتاج ما نحتاج إليه من طاقة، ونحن في الدول العربية يجب أن نلجأ إلى هذا المصدر الوافر والتمعة الكبيرة، وأن نستثمر في تطوير هذه التكنولوجيات والارتقاء بها. وقد يقول البعض إننا لسنا في حاجة إلى ذلك، وهذا البترول الرخيص، هذه المقولة مرفوضة عليها بمحدودية عمر وجود البترول، والتي لن تتجاوز في أفضل التقديرات خمسين عاماً، بالإضافة إلى ذلك، فإننا نعتمد بصورة كبيرة في مدخلنا على ما نصدرة من البترول، وإذا ما وقرنا في استخدامه محلياً، فسيعني ذلك المزيد من العملات الصعبة، التي نحن بحاجة إليها لمواصلة عملية التنمية والتطوير.

ب - إن المستويات التي تستهلكها من الطاقة لا تعكس بالضرورة المستويات الحقيقية لمقدار الطاقة التي نحتاج إليها في مشاتلنا، فهناك قدر كبير من الطاقة ندفعه كشحن لتصورنا في إدراك الكثير من الأمور، وهناك ثمن آخر ندفعه الكثير من القرارات الخاطئة في عملية التصميم والممارسة، ففي المملكة العربية السعودية، وكما أشارت بعض الدراسات، فإن 25% من الطاقة الكهربائية المنتجة (وهو يمثل 26.8% من الاستهلاك الكلي للطاقة الكهربائية في المباني) يذهب إلى عملية التكييف في المباني السكنية<sup>٢٠</sup>، وهذا يعني أن هناك مساحة واسعة أمام المصممين كي يطوروا من مخططاتهم المعمارية بما يقلل من هذه النسب المرتفعة جداً، من هذا يستلزم أن يركز المصمم المعماري والفهم في تحديد موقع البني والمنشآت بالنسبة إلى الاتجاهات الجغرافية ومشار دوران الشمس وخطوط حركة الرياح وغيرها الكثير من العوامل الطبيعية، والتي ما عادت معرفتها والحصول عليها بالأمر الصعب، وكما تشير إحدى الدراسات فإننا يمكننا توفير 28% من الطاقة المستخدمة لعملية التكييف إذا ما أحسننا اختيار الموقع والاتجاه لما نريد أن نصممه ونبنه. وهناك تطور هائل ومتسارع في ميدان علوم المواد، وهذا ما يدهو المصممين لكي يكتشفوا من دراساتهم واختباراتهم لا اختيار ما هو المناسب منها، وخصوصاً في مجال المواد العازلة. فإذا كان مجرد استخدام الزجاج المضاعف والمعاكس للحرارة يمكننا من أن نوفر ما بين 9% إلى 26% من استهلاك الكهرباء في بيوتنا ومكاتبنا، فهذا يعني أن هناك فرصاً حقيقية ننظر منها استثمارها والاستفادة منها<sup>٢١</sup>، إن الاهتمام بأمور مثل استخدام المواد العازلة وزيادة فعالية عملية التكييف لا تعني إغفال أو عدم المحاولة والتجربة لإيجاد حلول جذرية للتكييف المبني، وخصوصاً في مدننا ومناظفنا التي تتميز بشدة وطأة الحرارة فيها، وفي هذا الإطار يجب أن توفر الدعم الكافي لإجراء البحوث في هذا المجال، ومن ثم عدم الاكتفاء بمناقشة وتدوّل نتائج هذه البحوث، بل النزول بها إلى عالم الواقع وحيز الممارسة حتى يتمنى تطويرها والاستفادة منها.

٥ - تقليل المخلفات الإنشائية: إن قضية المخلفات بصورة عامة وطرق التعامل معها من التحديات القائمة بقوة، والتي ستكون لها مساحة واسعة في فكر ومخطط الإنسان المستقبلية. وفي هذا الإطار يأتي التوجه للحد من المخلفات الإنشائية كأحد المحاور الرئيسية في مفهوم التنمية العمرانية المستدامة. إن كمية المخلفات التي ينتجها قطاع العمران ليست بالقليلة، فهي تتجاوز حسب بعض التقديرات ٢٠٪ من مجموع المخلفات<sup>(٣٢)</sup>. وهناك دراسة تشير إلى أن ما يقارب من ١٠٪ من المواد الإنشائية المشتراة تنتهي بها النفايات إلى مخلفات يجب التخلص منها<sup>(٣٣)</sup>. يصبح أن العماري له تأثير محدود في التعامل مع هذه المخلفات، ولكنه يمكنه مساحة واسعة من التأثير في الحد من وجودها وإنتاجها. ففي حالة وجود أخطاء في التصميم، أو عدم وضوح في مواصفات المشروع، أو قصور في اتباع المواصفات الحديثة، سيكون هناك احتمال أكثر لطيفات خاطئة لكميات وأنواع من مواد البناء المطلوبة. وكذلك هناك احتمال أكبر لحدوث أخطاء وتغييرات أثناء العمل، والحصول في النهاية المزيد من المخلفات الإنشائية. ومن أجل تعزيز دور العماري في هذا المجال والتقليل من إنتاج المخلفات، فلا بد من جعل موضوع المخلفات، حاضرا في العملية التصميمية، وجعله أحد مقومات التقويم لجودة المشروع. وفي هذا الإطار يمكن الإشارة إلى بعض النقاط التي تعزز هذا النوع من الممارسة في الحقل العماري:

- أ - التأكيد على ضرورة جعل مواصفات المشروع مطابقة لما هو جديد في مقاييس البناء، مع جعلها واضحة ومبهرجة لكل الأطراف ذات العلاقة.
- ب - من الضروري أن يكون العماري مثمنا للطرق الإنشائية وما يصاحبها من مراحل حتى يأتي التصميم منسجما معها ومن دون فرض متطلبات لاحاجة لها.
- ج - التأكيد على أهمية جعل المبنى بالشكل الذي يمكن من إجراء ما هو مطلوب منه مستقبلا من إضافات وتعديلات مع أقل قدر ممكن من الهدم والإزالة.
- د - ضرورة التصميم ليان أطول عمرا مع جعلها قادرة على استيعاب ما يستجد من تطورات في أنظمة البناء.
- هـ - التأكيد على أهمية التخلص من فكرة ضرورة هدم المباني من أجل إلانتها، والتبديل هو تعزيز إحلل مفهوم التشكيك لهذه المباني.

### الخاتمة

هناك شعار جميل يرفعه حماة البيئة وهو «الأرض أمنا»، وهذا الشعار ينسجم مع ما يطرحه القرآن الكريم من علاقة للإنسان بالأرض «هو أنشأكم من الأرض واستعبركم فيها» (الآية ٦١، سورة هود). ولما كانت الأرض وما تحويه من مواد وما تحمله من هواء وماء ونبات هي البيئة التي

نحيا بها وفيها، عندها تصبح حمايتها والحفاظة عليها ليستا خيارا وإنما ضرورتان لا بد  
منهما. ومن هنا لا بد للجميع. كل حسب موقعه، أن يجعل من الإعمار والإصلاح الغاية من  
مجموع نشاطاته. والنشاط العمراني يجب أن يكون في الطليعة لتنفيذ هذه الغاية. وبذلك  
يكون عندنا نشاط عمراني ليس بالاسم فقط وإنما نشاط يتسبب ويتحسس متطلبات  
الإنسان والبيئة معا. لقد جاء مفهوم التنمية العمرانية المستدامة ليعيد للبيئة حلقها في النشاط  
العمراني بعد أن مارس الإنسان أنانيته في إشباع رغباته، متجاهلا أن هناك حالة من التوازن  
لا بد من الحفاظ عليها. هذا البحث هو محاولة لإلقاء الضوء على ما يمكن أن تقدمه إدارة  
وهندسة القيمة في تفعيل وإتصاف مفاهيم التنمية الشاملة في القطاع العمراني، حتى يكون  
أكثر نجسما واستجابة للهم البيئي. إن الضرورة نحت على المعماري أن يستوعب وأن يتفاعل  
مع القواعد الرئيسية التي تجعل من القطاع العمراني قطاعا تنمويا مستداما، وهذه القواعد  
هي: الاستجابة لحاجة المستهلك الحقيقية، الميسورة، الجودة، الترشيد، الكفاءة والحماية  
للبيئة المحيطة. والتفاعل المطلوب يتطلب ارتقاء في الثقافة والممارسة المعمارية. فإذا كانت  
المباني هي تجسيدا لما تحمله من أفكار وصورة صادقة لما نبدعه من حلول فإن الثقافة البيئية  
الصحيحة تجعل هذه الأفكار والحلول تتألف وفوائدها الطبيعية، أما الارتقاء في الممارسة فهو  
إعادة النظر فيها الفناء من طرق في التصميم ومراجعة متأنية وجذرية لتنهجيتنا في التعامل  
مع المنتج المعماري في إطار الفكرة والمشهد والقواد والأفكار المستخدمة.



## هوامش البحث

- 1- Shabid Orskai, "Contractors in Kingdom Face Tighter, More Selective Market", Saudi Business&Arab Economic Report, vol,VILMO 24 (Oct. 15,1984). 1
- 2-Levin H. A. Bostrum, and S. Ray, 1995, "Scoping U.S. Buildings Inventory flows and Environmental Impacts in Life Cycle Assessments," Presented at Society for Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Impacts Assessment Work Group Meeting, Alexandria, VA, April 19. 2
- Bill Holdsworth and Antony F. Sealy, 1992 "Healthy Buildings, A design primer for a living environment", Longman Group UK Limited. 3
- John Bower, 2001, "The Healthy House, How to buy one, How to build one, How to cure a sick one", The Healthy House Institute. 4
- Special Legislative Commission on Indoor Air Pollution, Indoor Air Pollution in Massachusetts, Final Report, Boston, MA: Commonwealth of Massachusetts, Special Legislative Commission on Indoor Air Pollution, April 1989. 5
- Environmental Protection Agency (EPA), Indoor Air Facts, No. 4: Sick Building syndrome (Washington, DC:EPA, April 1999). 6
- الدكتور رفعت الجادري، ١٩٩٨، «إستراتيجية العمارة والتعمير البيئي»، عالم الفكر، المجلد السابع والعشرون، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت، العدد الثاني، أكتوبر - ديسمبر، 7
- فواز رشدي، ٢٠٠١، «السلام الداخلي»، مجلة الهندسة، العدد 74. 8
- Green Building News, May 2001, "American Prior Contamination over protection", <http://www.oikos.com/news/2001/05.html>. 9
- Green Building News May 2001, "USDOE Announces Project to map future of Buildings," <http://www.oikos.com/news/2001/05.html>. 10
- 11 - Richard C.Hill, Jan G.Bergman and Paul A. Bowen, 1994, "A Framework For The Attainment of Sustainable Construction", Proceeding Of The First International Conference of CIB TG 16, November 6-8, 1994, Tampa, Florida, U.S.A. 11
- Richard C. Hill, Jan G. Bergman and Paul A. Bowen, "A Framework for the Attainment of Sustainable Construction", Proceeding the first international Conference of CIB TG 16, 1994, Tampa, Florida, U.S.A. 12
- International Union For The Conservation of Nature And Natural Resources (IUCN), 1980, "World Conservation Strategy", Gland, Switzerland. 13
- World Commission On Environment And Development (WCED), "Our Common Future", Oxford University Press, Oxford. 14
- Prof. Iwamura, Kazuo, 2000, "Architecture of The Future", Sustainable Building 2000, Conference Proceeding, October, Maastricht, The Netherlands. 15
- Charles J. Kibert, "Establishing Principles And Model For Sustainable Construction", 16

Proceeding The First International Conference of CIB 16, November 6-8, 1994.	
Alphonse J. Dell' Isola, "Value Engineering In The Construction Industry", Third edition, published by Smith, Hinchman, & Grylls.	17
Sarah Szamko, 2000, " Creating Not So Big House", The Taunton Press.	18
Robert Brown Butler, "The Ecological House", Morgan & Morgan, 1991.	19
Marc Rasebaum, "Building Effectiveness", Building Energy 2000: Buildings, People, and the Planet, Northeast Sustainable Energy Association, 16 MARCH 2000.	20
Kevin R. Goodkopf, Richard J. Coble, and M.E. Rinken, "Sustainable Water Resources and Urban Water Technology". CIB TG, 2000, Sustainable Construction, Tampa, Florida, USA, November - 6- 8, 1994.	21
Daniel D. Chiras, 2000, "The Natural House, A Complete Guide to Health, Energy-Efficient, Environmental House", Chapter 13, Chelsea Green Publishing Company.	22
Environmental Building News, Alex Wilson, "Concrete Environmental Considerations", Volume2, No 2-March/April 1995.	23
Environmental Building News, Scott shell, "Concrete Flyash, and the Environment-Proceedings", Volume 8, No. 6, 1999.	24
Brian Edwards, 1998, "How Do Green Buildings pay?" Green Buildings Pay, E & Pn Spon.	25
Electrical Affairs Agency, "Electricity Growth and Development in the Kingdom of Saudi Arabia", Ministry of Industry and Electricity, Riyadh, Saudi Arabia, 1995.	26
Energy 2000, 1990: Ministry of Energy, Copenhagen, Denmark.	27
المجلة والتنمية 1999 . العدد 19 المجلد 4 . مارس - أبريل.	28
Green Building News, November 2001, <a href="http://www.enr.com/news/2001/11.html">http://www.enr.com/news/2001/11.html</a> .	29
Ministry of Industry and Electricity, "Electricity Growth and Development in the Kingdom of Saudi Arabia, up to the year 1415, report, 1995.	30
Dr. M.Y. Numan, 1999 "Urban Planning and Architecture Housing Design Consideration for Energy Saving, "proceeding of the 5th Saudi Engineering Conference, 1-4 March, p-66-84.	31
Dr. Shoichi Ando, 2000, "Japanese Policy on Sustainable Building", Sustainable Boiling". Sustainable 2000, Maastricht, Netherlands, October.	32
Bossink B.A.G, and Brouwers H.J.A "Construction Waste: Quantification and Source Evaluation" Journal of Construction Engineering and Management, March 1996.	33

## تطبيقات النمذجة والمحاكاة الحاسوبية مع الأنظمة البيئية - الحادية

د. عادل عوض<sup>(\*)</sup>

### ١ - مقدمة

ليست النمذجة أو المحاكاة الحاسوبية أسلوبين جديدين، فكل منهما تاريخ طويل في الاستخدام في مجالي الهندسة والعلوم. إن النماذج الفيزيائية القياسية استُخدمت مسبقاً للمحاكاة في ميادين مختلفة مثل علم الفلك (نماذج تمثل النظام الشمسي).

والهندسة الهيدروليكية (نماذج الأنهر)، والعمارة (نماذج البناء)، والهندسة الكيميائية (الوحدات الرائدة). لقد درس علماء الأحياء والكيمياء والاجتماع كائنات النموذج (على سبيل المثال: عصيات القولون الفاعلية E.Coli) ومكونات النموذج، ومجتمعات النموذج على التوالي. حتى أن الفرضيات التي جرت صياغتها بتطبيق الطريقة العلمية يمكن اعتبارها نماذج شفوية (Verbal Models)، ويمكن استعمال المحاكاة (Simulation) لاختبار صلاحية فرضية ما عندما لا يتاح اختبار النظام الحقيقي.

يدور هذا البحث حول نمذجة المسائل البيئية المائية ومحاكاتها، خاصة ما يتعلق منها بجودة مصادر المياه وتكنولوجيات معالجة مياه الصرف الصحي، مع التركيز على النمذجة الرياضية الديناميكية والمحاكاة الحاسوبية. ومن الصعب استعراض مجموع ما كتب ونشر عن هذه المواضيع في هذا البحث نظراً لضخامته، فمن أجل التزود من التوافقات التفصيلية وبعض الأمثلة التوضيحية على الفارز العودة إلى المراجع [١، ٢، ٣]، إن المناقشة سوف تنحصر هنا في بعض التعاريف والمفاهيم الأساسية مع التركيز على علاقتها بكل من البحث الهندسي والتطبيقات الهندسية العملية.

(\*) دكتوراه في الهندسة المدنية / الهندسة البيئية / دكتوراه في العمارة / هندسة المخطوطات (المرحوم قسم الهندسة البيئية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية).

## تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الأنظمة الخبيرة - الثانية

ويمكن لاحظ أنه يمكن تسريع التقدم في تطوير النماذج الديناميكية وتطويرها وتنظيم التحكم في جودة الأنظمة البيئية التالية من خلال تدريب المهندسين لتعليمهم كيفية تطوير النماذج الديناميكية وأعمال التحكم الخاصة بها وإدارة المحاكاة عن طريق حواسيبهم الشخصية.

إن التقدم السريع في كل من تقنية الكمبيوترات الشخصية وبرامجها قد أدى إلى استحداث أنظمة وخيصة الثمن ومرغوبة الاستعمال من قبل الشركات أو الهيئات الكبيرة والصغيرة، وكذلك من قبل الأفراد المهندسين.

## ٢ - تصنيف النماذج

هناك أنواع عديدة من النماذج يعتمد اختيارها مبدئها على الغاية التي سيستخدم من أجلها. ونورد فيما يلي تصنيفا واحدا ممكنا:

تصنيف النماذج

Visual	بصرية
Linguistic	لغوية
Mental	ذهنية
Physical	فيزيائية
Mathematical	رياضية
Fuzzy	إيهامية

يمكن تحليل كل نوع من هذه النماذج إلى أصناف مختلفة. مثلا، إن النماذج الإيضاحية يمكن أن تتألف من مخططات منهجية مثل مخطط مراحل أو مكونات وحدات المعالجة، وتعد هذه المخططات ملائمة أو كافية لتوضيح مكونات أو عناصر النظام والمواصفات النوعية لبعض التفاعلات بين المكونات. ومع ذلك، فإنها غير كافية لوصف الكمية، والخطوة التالية للمهندسين المصممون هي تحضير المخططات (نوع آخر من نموذج إيضاحي) لإعطاء أبعاد المكونات أو العناصر والمسافات فيما بينها.

يوجد أيضا أصناف عديدة مختلفة من النماذج اللغوية، مثال على ذلك، نموذج نهجي إجرائي مؤلف من لائحة مكتوبة ومطلوبة من المهمات يجب إنجازها لشيء بناء. إن إضافة عامل الزمن إلى نموذج نهجي يؤدي إلى نموذج ديناميكي، لإتباع الشروع. أمثلة أكثر حداثة عن النماذج اللغوية هي النظم الخبيرة (Expert Systems)، وهي صنف من الذكاء الصناعي (AI) البرامج الكمبيوتر يقدم عادة كمساعد

الكمبيوتر في صنع القرار أو للاستعمال المباشر في الضبط أو التحكم الآلي. في هذا البحث يجري التعبير عنها على شكل قواعد «إذا كان... فإن» (If-Then Rules) لوصف السلوك المنطقي وتحديد أعمال التحكم. إنها تتوافق مع النماذج الرياضية باعتبار أنها مبنية على قوانين المنطق.

وكمثال على قواعد لحظة صنع يمكن أن تكون: «إذا كان مستوى الماء في البئر فوق 10م، عندئذ أمر المضخة رقم ٣». ويمكن العودة إلى كتاب أولي وارد في المراجع [٤]. بحوث جيدة عن تطبيق النظم الخبيرة على عملية الحماية النشطة (Activated Sledge) في وحدات معالجة مياه الصرف الصحي قُبِحت من قبل آخرين [٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠].

النموذج الذهني يجب أن يسبق النماذج الإيضاحية أو القوية. وكمثال عام على التفاعل بين النماذج الذهنية والقوية والإيضاحية، الذي يكون متشكلا في مجال الهندسة هو عندما يقوم مهندس شاب بتحويل نموذج ذهني لفكرة ما إلى نموذج لغوي بالتناقضة مع مساعدته. إن التفاعل الرئيسية لنموذج، والمتطورة في أثناء المناقشات غالبا ما تصور برسومات أولية أو نماذج إيضاحية. مثال أكثر حداثة على ذلك هو برنامج الكمبيوتر لنظم الخبرة حيث تحوّل فيها النماذج الذهنية للمهندسين البارزين العاملين إلى قواعد لغوية على شكل «إذا كان... فإن» (If-Then Rules). وبذلك فإن هندسة المعرفة تتضمن تجميع الخبرات البشرية وتمثيلها.

إن النماذج الفيزيائية معروفة جيدا ونالها ما تستعمل من قبل المهندسين والعلماء. ففي هندسة معالجة مياه الصرف الصحي يجري استعمال ثلاثة نماذج فيزيائية لأخذ فكرة النموذج الذهني إلى حيث التطبيق في الحقل. وهي إما: خطة العمل المخبري (Bench)، أو الرائد (Pilot) أو النموذج الأولي (Prototype). إن الاختبارات على مستوى متقدمة العمل القياسية صممت لإعطاء أجوبة «نوعية» (نعم أو لا)، بينما اختبارات نموذج الرائد القياسية تعطي أجوبة أكثر كمية. أما الاختبار القطعي لمعرفة فيما إذا كانت الفكرة تستعمل تحت شروط الحقل أم لا، فإن اختبار النموذج الأولي (Prototype) هو خطوة مهمة في النمذجة الفيزيائية.

أما النماذج الرياضية فهي تستعمل للمواصفات الكمية، وتتألف من معادلة أو أكثر تربط بين المعلومات المزودة المهمة كمدخلات وبين النتائج كمخرجات والخصائص لنظام ما.

عادة يخطئ غير المطلعين على مصطلحات الأنظمة الهندسية كلمة «نموذج رياضي» لأنه يتبادر إلى أذهانهم مجموعات كثيرة من المعادلات المعقدة واستعمال تقنيات رياضية متطورة. ومع ذلك، قد لا تكون هذه الحالة الضرورية، حيث إن صيغ التصميم الهندسية الأكثر شيوعا يمكن أن تدعى أيضا نماذج رياضية. مثلا، كما هو بكل بساطة أو أخذنا العلاقة  $y=mx+b$  يمكن أن تعتبر نموذجا رياضيا. وهذا يعني في أنظمة المصطلحات الهندسية، أن نظام المخرجات «y» يتعلق بمعطيات أو مدخلات النظام «x» بوساطة عوامل النظام  $m$  و  $b$ .

## تطبيقات النماذج والمعالجات العصبية مع الأنظمة الذكية - النماذج

يمكن تصنيف النماذج الرياضية أيضا بطرق عدة مختلفة، منها على سبيل المثال حالة الاستقرار: الديناميكية، الميكانيكية، التجريبية، الحتمية، العشوائية، من أجل بحث تفصيلي أكثر عن هذه التصنيفات، يمكن الاطلاع على المراجع [٦]. نوع أكثر حداثة عن النماذج التجريبية الذي قد لا يكون مألوفًا للقرائ هو نموذج الشبكات العصبونية الصناعية (Artificial Neural Networks Model) ويتميز بأنه يتيح لنفسه تعلم السلوك الديناميكي عند توفر المعطيات الكافية. إن وصفا جيدا لهذه النماذج للتوجه نحو استخدامها في الكمبيوترات الشبكية معطى في المراجع [١١، ١٢، ١٣، ١٤].

وحاليا نركز أبحاث النظم الهندسية، ومنها البيئة المائية، على تطبيقات نماذج الخوارزميات الجينية (Genetic Algorithms) التي تتميز بقدرتها على التعامل مع فروع رياضية غير مستمرة وغير خطية للوصول إلى الحل الأمثل للمسائل المعقدة التي تأخذ شكلا لا خطيا معطى [١٥].

إن نماذج المجموعات الإيهامية (Fuzzy Models) أو اللبنة على منطق الإيهام (Fuzzy Logic) هي تسوية أو توفيق بين الإشارات المبهمة التي يستعملها البشر غالبا وبين المنطق الصارم أو المضبوط القواعد مبنية على نظم خبيرة (نعم أو لا، أو صح أو خطأ) وأجوبة عديدة مقدمة من قبل نماذج رياضية أخرى. إنهم يسمعون بتواصل محتمل بين الكمبيوتر والبشر، وذلك بتحويل الترجمة، الإشارات البشرية مثل عالي، غادي، ومنخفض إلى أرقام يمكن للكمبيوتر فهمها (Defuzzification)، وأرقام ناتجة عن الكمبيوتر إلى إشارات للبشر (Fuzzification)، أي إن هذه النماذج مبنية على منطق الـ «Fuzzy»، الذي يقوم أساسا على الاعتراف بوجود الإيهام في عملية معينة، لمصلحة زيادة المعرفة عن هذه العملية ومحاولة معالجة هذا الإيهام أو إزالته. مثال عام على استخدام نموذج ذهني مبهم هو إشارة السير الضوئية النظامية، حيث الضوء الأخضر يعني انطلاق، والضوء الأحمر يعني قف. ومع ذلك، ماذا يعني الضوء الأصفر؟ إذا كنا قريبين جدا من تقاطع طريق عندما يتغير الضوء من الأخضر إلى أصفر فإنه يجب علينا أن نسير ولا نتوقف عندما يكون الضوء أصفر. أما إذا توقفنا بسرعة فإن السيارة التي تتعقنا ستستخدم بنا، ومن ناحية ثانية، إذا كنا على مسافة من التقاطع يتغير فيها الضوء من الأخضر إلى أصفر فإننا على الأغلب نبطئ ومن ثم نقف، بكلمات أخرى، لقد مارسنا تحكما أو مراقبة مبهمة (Fuzzy Control) على سيارتنا مبنية على معلومات غير واضحة (قريبين جدا أو على مسافة ما من التقاطع)، إن الصفات الرئيسية لطرق منطق الإيهام (Fuzzy Logic) هي أن إمكانيات الحساب لديه تعتمد على التقدير النوعي أكثر منه على التقدير الكمي، وذلك في مرحلة تحديد مشكلة معينة، والتمثيل الإيهامية (Fuzziness) تعبيرا آخر عن الارتباب أو اللاموثوقية (Uncertainty)، وبالحقيقة فإن منطق الـ Fuzzy ونظرية الاحتمالات هي فروع عن نظرية الارتباب أو اللاموثوقية (Uncertainty Theory). ولشرح الصفات المميزة لنطق

الإبهام (Fuzzy Logic) فتيته لا يد على الأقل من التفريق بين اللاموثوقية العشوائية (Stochastic Uncertainty) وبين اللاموثوقية التمييزية/الوصفية (Lexical Uncertainty). فاللاموثوقية العشوائية تحدد كم اللاموثوقية وذلك فيما يتعلق بوقوع حادثة معينة. فالحادثة بعد ذاتها واحتمال حدوثها يُحددان كميا بشكل واضح. بينما اللاموثوقية التي تعتمد على التمييز الوصفي تُعتمد بمصطلحات لغوية، وهي لغات بلوغ من اللاموثوقية التي تقوم على مصطلحات لغوية عامة مثل «كبير» - «صغير» - «قصير» - «طويل» - «عال» - «منخفض» - «ساخن» - «بارد» - «الج» - «حار». بدأ منطق الـ Fuzzy يدخل في محاكاة العمليات أو الأنشطة الهندسية بهدف نمذجتها، وذلك في التعامل مع حالات اللاموثوقية (الارتباب) المرتبطة بهذه العمليات. حيث يجري نمذجتها بطريق التحلل [١٧].

هناك - حديثا - العديد من التطبيقات الناجحة لنماذج المجموعات البنية على منطق الإبهام (Fuzzy Logic) في عمليات التحكم بالعمليات لشاريع أو منشآت هندسية مدنية وبيئية وغيرها، يمكن إيجادها في المراجع [١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢].

يوضح هذا البحث أن كل الأنواع المختلفة من النماذج في كل الأحوال مفيدة وفي معظم الأحوال ضرورية عند توافر الشروط أو الظروف المناسبة. هذا مع العلم أن لكل نموذج، ولا سيما المعروف أكاديميا على نطاق واسع كالشبكات العصبونية (ANN) الصناعية ومنطق الإبهام (FL)، الطبقة عمود لتقدير مخارج نظم الهندسية، فوجد فيود تحدد أو تحصر استخدامه، ويكون ذلك أكثر وتنوعا عندما يزداد النظام تعقيدا [٢٣]. ولكنه في النهاية سوف يستفيد التطبيقات العملية من هذه النماذج.

هناك الأمثلة العديدة على ذلك، منها مثال على تطبيق ثلاثة نماذج مطورة من الشبكات العصبونية الصناعية (ANNs) للتقدير الدقيق للتركيز النيتروجين السؤل عن ظاهرة اضطراب النمو البيولوجي للطحالب في بحيرة بحوض تصريف (Watershed)، ومن ثم لتقييم الارتباب المرتبط بهذا التقدير، نجده في المرجع هاركوس وآخرين [٢٤]. مثال آخر وارد في العمل البحث المنشور [٢٥] بين ميزة استخدام الشبكات العصبونية على أساس نموذج أولي داعم لنموذج محاكاة مطبق بقاية تحقيق الاستثمار الأمثل لخزانات المياه في نظم التزويد بمياه الشرب. مثال ثالث على مساهمة الشبكات العصبونية في نمذجة تواتر ظهور تركيز تركيز خطيرة على الصحة العامة في مياه الشرب، مثل مركبات ثلاثي هالوميثان (THMs)، نجده في العمل البحثي ليلوت وآخرين [٢٦]. مثال رابع على اتعاد نموذجي: نظام خبير (لغوي) ونظام شبكة عصبونية (رياضية) هو الكوديل [٢٧] ولدهن شبكات خبيرة (Expert Networks)، مثال خامس: هو عمل بحثي لبارنيت وآندرو [٢٨] على اتعاد نموذج رياضي (معدلات تفاضلية) مع نظام خبير (Expert System) ونموذج الإبهام (Fuzzy Model) من أجل دراسة ديناميكية

## تطبيقات النمذجة والمحاكاة الناسوبية مع الأنظمة البيئية - الثانية

وتحكم (Control) لهما ضم لا هوأني (Anaerobic Digester) في معالجة الرواسب المتجمعة من وحدات معالجة مياه الصرف الصحي. وأمثلة على اتحاد نماذج المجموعات البيئية على منطلق الـ Fuzzy والشبكات العصبونية الصناعية (Neuro-Fuzzy Control) بفرض حل مشكلات خاصة بنظم تنقية مياه الشرب أو للتوصل إلى عمليات إزالة الملوثات لتركيزات البكتريولوجين والفوسفور في وحدة معالجة بيولوجية لمياه الصرف الصحي نجدها في أعمال لانيولسو [29] وهانسن [30]. وهناك حالات دراسية عديدة على استخدام نماذج الخوارزميات الجينية لحل مشاكل بيئية متعددة الأهداف مثل تعيين الموقع الأمثل لشبكة آبار مراقبة جودة المياه الجوفية في شروط الأرتياق أو اللاموثوقية [31]، ومثل تخطيط أمثل لبرامج أو استراتيجيات إعادة تأهيل شبكات مياه الشرب في المدن [32].

### 3 - المفاهيم الأساسية للنمذجة

تستخدم النمذجة بشكل واسع من قبل تخصصات مختلفة ولأهداف عديدة جداً. لذا من المفهوم تماماً أنه سيكون هناك تضارب بين المستعملين المختلفين. وتكون هذه الفوارق أكثر وضوحاً بين باحثي الهندسة وأصحاب المهن الهندسية أو الممارسين. بعض المفاهيم الأساسية للنمذجة، كما هي مدرجة أدناه، سوف يتم مناقشتها مع التركيز على هذه الفوارق. ومن أهداف البحث هنا أن يؤدي إلى تفهم منظور لوجهات النظر المختلفة والتي جهود مشتركة أكثر من قبل باحثي الهندسة وأصحاب المهن الهندسية أو الممارسين بخصوص تطبيق النمذجة في تحديد مستويات الجودة للمياه. ولصميم وحدات معالجة مياه الصرف الصحي واستثمارها. إن النقاش موجه بشكل كثيف نحو النمذجة الرياضية، ومع ذلك فإن العديد من المسائل أو القضايا المعقدة قابلة للتطبيق على أنواع أخرى من النمذجة.

#### المفاهيم الأساسية للنمذجة

استخدام النماذج  
معلومات لتطوير النموذج  
اختيار النماذج  
الدقة المطلوبة

### ٢-١ استخدام النمذجة

إن الهدف الأولي لأغلب باحثي الهندسة هو توسيع معرفة الهندسة. فهم يرون النمذجة أداة لتوجيه البحث مع إمكان تطبيق النموذج عملياً في فترة معينة مستقبلية. إن النماذج الأولية



للباحث يمكن اعتبارها نسخاً رياضية معدلة للفرضيات المستخدمة بالطريقة العلمية. حيث يوجد إمكان التسليم الضمني بالخطأ. وهكذا يتوقع الباحث أن النموذج قد يعطي تقديرات غير دقيقة أو غير كاملة. يوضح هذا التمييز للنماذج الأولية كفرضيات أن تطور النموذج هو عملية تكرارية (الشكل ١) حيث تشكل فيها النماذج. ويتم فيها مقارنة التقديرات مع النتائج المحسوبة، وقد يعدل النموذج إذا دعت الضرورة. يكرر هذا النهج حتى الحصول على توافق ملائم بين التقديرات والوقائع المعروفة. وقد تستغرق العملية زمناً باعتبار أنه قد يتطلب أحياناً سنوات عدة قبل أن يكون نموذج البحث جاهزاً للتطبيق العملي.



الشكل (١) خطوات تطوير النماذج الرياضية (Anderson 1992).

يجب على المدرب الممارس للمهنة عادة أن يعمل على جدول زمني أقصر ويهتم أكثر بتطبيق فوري للنماذج لمساعدته في تصميم وإنشاء أو تشغيل أنظمة حقيقية لتواكب التقدم الحاصل في العلوم الهندسية. يلحظ المدربون عادة الحاجة إلى تجميع المعطيات للحصول على قيم رقمية لبعض البارامترات ويتوقعون أن يكون هناك بعض الشك في تقديرات النماذج. ومع ذلك، فهم يتوقعون عادة أن يعطي التركيب الأساسي للنموذج تقديرات مرضية دون أن يتم تعديلها. فالمدربون لا يستطيعون أن يحملوا تقديرات بعيدة عن الحقيقة باعتبار أن النتائج (فقدان العمل، السمعة، المال) قد تكون قاسية. كما قد لا يتمكن المدربون من استغلال الوقت ليقوموا بتكرارات عدة لعملية النمذجة. هذه الفوارق الحاصلة في استخدام النماذج والتوقعات الناتجة عنها من قبل باحثي الهندسة والممارسين العمليين قد تؤدي إلى عدم التوافق من حيث قيمة النماذج ودورها، وهذا الوضع قد يتكرر إذا لم يتحدد بوضوح منذ البداية فرضي الاستخدام.

## ٢ - ٢ : معلومات لتطبيقات النمذجة

نقاط أخرى من سوء تفاهم ممكن بين باحثي الهندسة والتدريسين أو ممارسي الهندسة، وكذلك بين الباحثين العلميين وباحثي الهندسة، هي مصادر المعلومات المستخدمة في تطوير النماذج الرياضية، (الشكل ١)، الذي يمكن أن يسمى أيضاً مخططاً صندوقياً للطريقة العلمية، يبين تخطيطها استعمال أربعة مصادر من المعلومات هي:

- ١ - المعرفة القائمة.
- ٢ - مراقبة سلوك الوحدة.
- ٣ - تبيّنات النموذج.
- ٤ - نتائج الاختبارات المخطط لها.

إن التشديد الموضوع على كل من مصادر المعلومات المختلفة هذه يخضع بشكل كبير للنظام الأساسي ولخلفية المطور أو المستخدم النموذج. مثلاً، يميل المهندسون المصممون بالقطرة إلى البحث عن مصادر معلومات التصميم، بينما يركز المهندسون المشغّلون خبرتهم وخبرات غيرهم في مراقبة سلوك الوحدة الدراسية. بعض الباحثين العلميين يهتمون بالحقيقة العلمية إلى أن الاختيار هو كل شيء، وهكذا يشهدون على إجراء الاختبارات الفيزيائية، بينما بعض باحثي الهندسة يشهدون على النمذجة والتقنيات الحسابية، وربما كانوا يهتمون من مقولة «إن النموذج هو كل شيء».

وبمثل الخبرة على أن مصادر مختلفة عديدة من المعلومات لها قيمة كاشفة لتطوير النماذج. وهذا صحيح بشكل خاص لنماذج وحدة معالجة مياه الصرف الصحي التي تتطلب معرفة متكاملة من تشكيلة واسعة من الفروع العلمية والهندسية، وكذلك معرفة عملية من قبل مصممي ومشغلي الوحدة. وقد تكون هذه المعرفة التي هي تركيب للمعارف المتأخوذة من فروع أخرى هي نماذج إحدى الخصائص البارزة بين البحث الهندسي والعلمي.

إن باحثي الهندسة يهتمون بالتطبيقات الجديدة للمعرفة القائمة أو الوجودية في فروع أخرى من العلوم أو الهندسة بحوثاً عملية، بينما لا يطلق علماء آخرون كلمة «بحث أصلي» إلا على اكتشاف معرفة جديدة.

## ٢ - ٣ : اختبار النمذجة

إن مقدار الاختبار سيكون تابعاً للغاية التي سيستخدم من أجلها النموذج، وإلى مزج المعرفة القائمة والفرضيات الجديدة متحدة بالنموذج نفسه، فإن كان النموذج يقوم كليا على مبادئ جيدة التأسيس من العلوم أو من فروع الهندسة الأخرى، فإن بنية النموذج يجب أن تكون كافية وكل ما يمكن أن يطلب هو تحديد القيم العددية للبارامترات في النموذج. إضافة إلى ذلك فإن أول التقديرات قد يكون إما موجوداً، وإما يمكن حسابه من المعطيات

الموجودة في المراجع، مثال على ذلك نجده في تقارن أو ربط نماذج هيدروليكية لمعاملات هدمية لمحاكاة ديناميكية تدفق أو جريان سائل في وحدة معالجة للمياه بكمالها كما ورد في تقرير المرجع (33). مثل هذه النماذج يمكن أن يكون قد أُسِسَ بشكل جيد في السنوات السابقة، باعتبار أن الطلب المعرفة الأساسية (ميكانيك الموائع) اللازمة لوضع المعادلات التي تتضمن النموذج كانت متاحة لبعض الوقت. ومع ذلك، قد لا يكون مثل هذه النماذج موجودا، هذا لكون أغلب المهندسين آناسا معالون ومعالين إلى قول مللا نضع معادلات ليس يمكننا في الوقت الحاضر الحصول على حلول لها. بكمالات أخرى، إن التقدم في تقنيات الحل قد ينتج اهتماما متجددا حول المشاكل القديمة.

في الحالة المذكورة أعلاه قد يكون أكثر ملائمة أن نقول إن بنية النموذج لا تتطلب اختصارا، وإن الهدف من الاختيار هو تحديد قيم عديدة للمعاملات. إن مثل تلك النماذج لم تعد مطروحة في ميدان البحث الهندسي، ولكنها بدلا من ذلك فهي جاهزة للتطبيق الهندسي.

في الطرف الآخر هنالك نماذج بحثية تحتوي على فرضيات أولية جديدة إذ تتواخر فقط مشاهدات نوعية لدعم الفرضيات، مثل تلك النماذج تحتاج إلى اختبارات مكلفة لبرهنة بعض الفرضيات، وإذا برهن على صحتها، بُنِيَ النموذج بحيث يمكن تطبيقه عمليا، إن كلا من النمذجة والمحاكاة يمكن أن تلعب دورا مهما في هذا الاختيار، إن اجراء المحاكيات باستخدام النموذج لتصميم التجارب الفيزيائية، فإن خلال تجارب أولية تكون عبادة على متضدة العمل القياسية الخيرة لبرهنة أو لدحض الفرضيات والحصول على التقديرات البارامترية تقريبية. بعدل بعد ذلك النموذج ليوحد هذه الإضافات في المعرفة ومن ثم يستخدم في المحاكيات لتصميم التجارب للاختبارات الرائدة (Pilot) و/أو للاختبارات بالمقياس الكامل (Full-Scale Testing). (الشكل 1) يمكن استخدامه أيضا لتوضيح الاختلاف في الموقف تجاه اختبار النماذج من قبل باحثي الهندسة الذين يعملون على أنظمة طبيعية، (جداول مائية، بحيرات، خلجان... إلخ) وأولئك الذين يعملون على أنظمة من «صنع الإنسان» مثل وحدات المعالجة، إن التجارب ليست دائما ممكنة للأنظمة الطبيعية، وإن طريقة اختبار النموذج لهذه الأنظمة تكون عادة بجمع المعطيات عبر فترة طويلة من الزمن ومن ثم تحليل المعطيات لفحص «التطبيق أو التوافق» بين التقديرات النموذج والمعطيات. ومع ذلك، فالسؤال المطروح هنا، كيف سيكون الحكم على مستوى الدقة إذا كانت الظاهرة الديناميكية ذات الاهتمام (انسكاب، مادة كيميائية سامة، مثلا) لم تظهر أثناء هذه الفترة من الزمن؟ أو إذا لم يكن تكرار القياسات كافيا لتحديد كمية التجارب الديناميكية؟

بالنسبة إلى الأنظمة من صنع الإنسان مثل وحدات المعالجة، فإن الاختبار العملي في أحوال كثيرة ممكن، وإن جزوا مكملًا من اختبار النموذج يجب أن يكون داخلا في التصميم، كما يلزم

إجراء اختبارات موضوعية بعناية، بما في ذلك المدخلات المناسبة وتكرار القياسات بحيث يمكن الحصول على المعطيات من الظاهرة ذات الاهتمام بسرعة أكبر وبدقة. هذا النوع من المعلومات قد يكون من الصعوبة الحصول عليه من سجلات التشغيل العادية. باعتبار أن التحكم المبذول في العمليات العادية يمكن أن يلغي الحاجة إلى الكثير من المعلومات الديناميكية ذات الاهتمام. خلال أوقات الأزمات، مثل إطلاق عملية أو فشل تحويل عملية في وحدة المعالجة، قد تبرز ظاهرة ديناميكية مهمة. ومع ذلك، في أثناء تلك الأوقات، فإن المهندسين العاملين بالتشغيل أو الاستثمار طبيعيًا سيكونون أكثر اهتمامًا لإعادة الأداء الجيد لهذه الوحدة بالمقارنة مع حرصهم على تجميع المعطيات لاختبار النموذج. هذه النقاط تشير إلى الحاجة لإجراء اختبارات موضوعية بعناية لتقييم مثل تلك الظاهرة، ذلك أن اختبار النموذج هو الفتح لموثوقيته (Model Validation). بمعنى هل النموذج المقترح أو الموضوع يمثل الحالة الواقعية المدروسة.

إن اختبار النموذج يشير أيضًا مسألة القياسات (الملاحظات أو المشاهدات) وهذا يوضح اختلافًا آخر بين تطوير النموذج واستخدامها من قبل باحثي الهندسة والممارسين. إن النموذج البحثية تميل إلى أن تكون أكثر تعقيدًا وتتضمن أكثر شروطًا من تلك التي تستعمل للتصميم، وبعضها يمكن أن يكون من الصعب قياسه. هذا الوضع يمكن أن يكون مقبولًا في مشاريع البحث، إذ إن الباحثين الزائرين عادةً يشاركون بالبطولة الأسبوعية ذات الصلة، ولديهم القدرة على استخدام الأجهزة الأكثر تطورًا القياسية. أما النموذج الموجه للتطبيق العملي فيجب أن تكون بسيطة بما أمكن وتركز على تضمين البارامترات أو التغيرات التي هي سهلة نسبيًا للقياس أو للتعين. إن نموذجًا معقدًا جدًا يصعب فهمه أو يتطلب قياسات معقدة يفرض التطبيق سيكون معرضًا حتمًا لسوء الاستخدام أو لعدم الاستخدام.

### 3-2 : المدة المطلوبة

إلى أي درجة مطلوب من التيقن أو تقدير النموذج أن يكون دقيقًا (Model Verification). بمعنى هل النتائج الحاصلة دقيقة بشكل كافٍ وهل يكتفي بعبارة نعم، أو لا، أم من المطلوب عبارات أكثر تدل على ذلك؟ وإذا كان الجواب يجب أن يكون أكثر من نعم أو لا فإن أي حد بعيد يجب على السلوك المقدر والملاحظ أن يتوافقا؟ إن الأجوبة عن هذه الأسئلة تعتمد على الغاية التي سيستخدم من أجلها النموذج.

في المراحل الأولى لتطوير النموذج، فإن جواب نعم، أو لا، قد يكون ملائمًا تمامًا. مثلاً، في أعمال أندروز [24] حول ديناميكية الهضم اللاهوائي للرواسب (الحمأة) في وحدات المعالجة أثناء الصرف الصحي أصبح واضحًا أنه يجب على النموذج أن يتمكن من تقدير أن فشل عملية الهضم قد يكون بسبب زيادة تحميل عضوي، حيث عرف أن هذه الظاهرة تحدث

مبدأها في الواقع، وأن النماذج الموجودة المسبقة يمكن أن تفقد الفشل بزيادة تحميل هيدروليكي فقط، ما إن يتمكن من تقدير حدوث الظاهرة على أساس «ضعف أو لا» فإن الخطوة التالية كانت بتوسيع النموذج من قبل أندروز نفسه [36، 37]، إذ يمكن أن يفقد السلوك المتعلق بالزمن للمتغيرات الأساسية التي عادة تراقب من أجل تقييم الحالة العملية، إن عبارة «شبه كمي Semi-quantitative» والتي هي مبهم، تم صوغها لتشير إلى أن التقديرات كانت بالاتجاه المناسب (عالية أو منخفضة). إن تأكيد هذه التقديرات شبه الكمية (اختبار النموذج) يمكن الحصول عليه من المراجع والمناقشات مع المهندسين العاملين ذوي الخبرة، ومع ذلك، فإن إجراء المزيد من الاختيارات الكمية للنموذج يستلزم اختبارات فيزيائية. إن الاختلافات في الاتفاق بين تقديرات النموذج والنتائج الملحوظة أو الملاحظة هي بسبب الشك أو اللاتيقن في المعلومات اللازمة كمدخلات إلى النموذج، وفي النموذج بعد ذاته، وفي المعلومات المتوافرة لاختبار النموذج. في التصميم، يؤخذ الشك أو اللاتيقن بالأعتبار من خلال استخدام عناصر أمان غالباً ما تؤدي إلى زيادة في الحجم. مثلاً، هناك عادة شك كبير يدخل في تقدير أعداد سكان منطقة في زمن ما في المستقبل (مدة التصميم)، وهكذا فإن على مهندس التصميم أن يستعمل أفضل محاكاة عقلية يقوم بهذا التقدير. ويجب ألا تسمى هذه الزيادة في الحجم «لاتيقن الشك» في هذه التقديرات (زيادة في التصميم)، وإنما تسمى عوضاً عن ذلك (محاولات لمحاكاة قيد الشك أو اللاتيقن)، حيث إن هناك دائماً شكاً في محاولات تقدير المستقبل، إن الإمكان يقوم على أن الحمل العضوي أو الهيدروليكي على وحدة المعالجة لمياه الصرف الصحي في نهاية مدة التصميم يمكن أن يكون إما أكبر وإما أصغر من المتنبأ به.

إن التحكم في سيورة أو عملية المعالجة التي على تقديرات النموذج هو أيضاً خاضع لذلك، ومع هذا، ففي حالة تصميم غير مناسب من الممكن في أوضاع حدود تصحيح هذا الشك المشار إليه أعلاه باستخدام التحكم التغذية راجعة، إذ تعتمد كمية التحكم المبذول على الفرق بين القيم المرغوبة والملاحظة للأداء (إشارة الخطأ)، هذا يعني أن كمية معقولة من الشك يمكن أن يسمح بها في نموذج ديناميكي للتحكم في عملية المعالجة، ويجب الانتباه إلى أن التغذية الراجعة تشترك أيضاً في تصميم العملية وذلك عندما يصبح مهندس التصميم عالماً بالتفاصيل في تصميمه، فيستخدم هذه التغذية الراجعة لتصحيح تصاميم المستقبل. ومع ذلك، فإن التغذية الراجعة ليست آلية وهي تتم على مقياس زمني أكثر طولاً (سنوات وبعض الأحيان عقود)، خصوصاً في التحكم في عمليات الأداء لمحطة أو الوحدة معالجة مياه صرف صحي. لذلك قد لا تكون مثل هذه التغذية مفيدة جداً للمهندس الذي يعمل في تشغيل مثل هذه المحطة، إذ عليه أن يتعامل مع مقياس زمني أكثر قصراً.

## ٤ - المحاكاة الحاسوبية

بعد أن يجري تطوير نموذج رياضي ديناميكي لعملية ما، فإن المعادلات التي تشكل النموذج يجب حلها لكي تسمح بتقدير سلوك العملية بالعلاقة مع الزمن، وعملية التطوير هذه تعرض بالمحاكاة (Simulation)، ويمكن الوصول إليها باستعمال النموذج لاكتشاف تأثير الحالات المتغيرة في النظام الحقيقي، من الواضح أنه ينبغي أن يكون النموذج صورة معقولة عن النظام الحقيقي لكي تكون النتائج ذات معنى، باعتبار أن نتائج المحاكاة لا يمكن أن تكون أفضل من النموذج والمعطيات التي بنيت عليها المحاكاة.

قبل ميلاد الكمبيوترات، كانت هناك طريقة صعبة خائفة هي الحاسب (الشكل ٢)، وكانت الجهود المبذولة في النمذجة الرياضية حالياً ذات قيمة عملية صغيرة، باعتبار أن المعادلات التي تشكل النموذج لا يستطيع حلها، إن المهندسين، كونهم أناساً عمليين، سوف يقولون عادةً لماذا نضيع المعادلات إذا كان من المستحيل حلها؟، إلا أن توافر الحواسيب الجاهزة ولغات المحاكاة قد أزال، على نحو كبير، هذه الطريقة الضيقة (عقل الزجاجة)، كون الطريقة المستخدمة حالياً هي بالأصل تطوير للنماذج الواقعية.



الشكل (٢) : سموات تطوير النماذج الرياضية قبل وبعد توافر الحاكاة الحاسوبية (Frank, 1967)

## ٤ - ١ : تاريخ المحاكاة الحاسوبية

قام مبداً عمل الحواسيب القديمة المستخدمة لأغراض المحاكاة (Simulation) والتي كانت تعمل بالشكل التمثيلي أو التفاضلي (Analog)، على الاستعاضة عن العلاقات بين الجهد

الكهريائي والتهيار والمقاومة بملاقات أخرى ذات عوامل هيزيائية مختلفة. لقد كانت بعض هذه «الحواسيب التمثيلية أو التفاضلية» (Analog Computers) تستخدم لأغراض عامة بينما سمحت حواسيب أخرى لمحاكاة أنظمة معينة. ويمكن للحواسيب التمثيلية أو التفاضلية المخصصة للأغراض العامة أن تستعمل لمحاكاة أي نظام. حيث يمكن صياغة نموذج رياضي مقرر. كمثال عن استعمال الحاسوب التمثيلي لمحاكاة نظام معين كان محلل ماكغروي (McGrew)، حيث استُخدمت أنابيب خوائية (فارية) ذات ميزات خاصة لمحاكاة علاقات الحالة الثابتة (المستقرة) بين جريان الصائل (تهيار) وانخفاض الضغط (جهد الكهرياء) في أنظمة شبكات توزيع المياه. يميزت الأنابيب المعروفة (بمعدل الاحتكاك، الطول، القطر) كونها متناسبة مع مقاومة الأنابيب.

ومع كون حواسيب القياس مفيدة في زمنها، إلا أنها لم تكن سهلة البرمجة من قبل مهندسين متمرسين عديدين. إذ تتطلب أولاً «قياس أو معايرة» متغيرات كهريائية (الجهد الكهريائي، التهيار، المقاومة) لتقديم قيم عديدة للمتغيرات ذات الاعتماد. ولأنها حل مترويق، لوحة حاسوب لوصول عناصر القياس المختلفة كهريائياً. لقد استُبدلت بشكل كبير بلغات المحاكاة لاستخدامها في الحواسيب الرقمية (Digital Computer). في لغات المحاكاة هذه، يجري حل (محاكاة) المعادلات التفاضلية التي تشكل النموذج الرياضي باستعمال تقنيات عديدة لتقريب توابع مستمرة بواسطة فروع منفصلة متتالية.

فلا القياس أو المعايرة ولا الحل أو الترويق متطورة جداً باعتبار أن الحاسوب الرقمي يستطيع أن يعالج سلسلة واسعة من القيم العددية، ويفرز المعادلات لحالها، بحيث تحسب التغيرات بالترتيب المناسب. ومع ذلك، على مستخدمي لغات المحاكاة أن يتذكروا دائماً أن الحل العددي للمعادلات التفاضلية هو حل تقريبي. وفي بعض الأحيان قد يعطي أجوبة غير دقيقة. من المهم جداً أن يكون هذا واضحاً عند دراسة استقرار عملية ما، وعلى المرء أن يسأل دائماً السؤال: هل عدم الاستقرار هو فعلاً بسبب عدم استقرار العملية، أم أنه بسبب عدم استقرار أو ثبات التقنية العددية المستعملة لأجل توحيد تقريبي؟.

نحن نلح هنا على المستخدمين الذين يولون الاستفادة بشكل كبير من المحاكاة الحاسوبية أن يتعلموا أكثر من التحليل العددي (Numerical Analysis) لكي يطلعوا على قدرات ومآخذ التقنيات المختلفة الموجودة.

إن الاستعداد القديم للحواسيب الرقمية للمحاكاة كان محصوراً في الأساس بالاختصاصيين. باعتبار أنه كان يتطلب معرفة مفصلة بالتقنيات العددية وبحاج إلى وقت كبير من الزمن لتعلم لغات البرمجة مثل فورتران (FORTRAN). لقد جرى التلح على هذه المشاكل بتطوير لغات المحاكاة التي جرى تكويرها وفقاً للمستخدمين. وهذا ما سمح للمهندسين

## تطبيقات النظم والممارسات النظمية في الأنظمة البيئية - العالمة

أو العالم أن يركز على تطوير النموذج وتعليل نتائج المحاكاة، بدلا من التركيز على برمجة التفاصيل، كما أمكن أيضا تعلم معظم لغات المحاكاة في وقت قصير من الزمن نسبيا (ساعات بدلا من أيام وأسابيع) وهذا يرضي رغبة الوظيفة الهندسية المطلوبة في حل المشكلة [37].

إن لغات المحاكاة القديمة كانت مكيئة باتجاه تقديم المعلومات على شكل دفعات متعاقبة (Batch) باعتبار أن أكثر الحواسيب الرقمية في تلك الحقبة (١٩٦٠-١٩٧٥) كانت تشغل كأنظمة دفعية لمعالجة (Batch System) باستعمال حواسيب، عالية الثمن نسبيا. هذا النوع من العمل أطلق انتشار استخدام المحاكاة الحاسوبية حيث إن المستخدم احتاج إلى وسيلة ربط واتصال مع مركز حاسوبي، ولم يتمكن من التفاعل مباشرة مع الحاسوب بشكل مستقل. لقد أزيلت هذه المصاعب بواسطة حواسيب شخصية غير مكلفة (PC)، والتي أصبحت متوافرة منذ بداية الثمانينيات. هناك تشكيلة واسعة من لغات المحاكاة أصبحت الآن متوافرة لاستخدامها في الحواسيب الشخصية. إن جمعية المحاكاة الحاسوبية [38] تشر دليلا سنويا عن برامجيات محاكاة. إن طبعة ١٩٩١ من هذا الدليل يدرج فيها ١١٦ مجموعة من برامج محاكاة الحاسوب للأغراض العامة والخاصة منها ٢٧ مجموعة ملائمة للاستعمال في الحواسيب الشخصية (PC).

لقد درج استخدام المحاكاة الحاسوبية منذ أواسط الستينيات. وفي أثناء هذه الفترة أيضا جرى استخدام الحواسيب ذات الأغراض العامة. وكانت لغات المحاكاة هي (CSMP) (PACTOLUS) لحواسيب كبيرة مركزية (Mainframe)، وأن تستعمل لغة (SIMNON) في حاسوب شخصي.

إن الحاسوب الشخصي المعدل لـ (SIMNON) يمكن أن يعالج حل ٢٠٠ معادلة تفاضلية في وقت واحد [39]. يمكن أن نجد المزيد من التفاصيل مع بعض الأمثلة السهلة حول استعمال (SIMNON) في المرجع [1]. مثال على نظام محاكاة أكثر شمولاً للأغراض العامة هو (GPS) الذي وُضِعَ من قبل باتري وتاكاسكي [4٠]، والذي يصف أيضا استعمال (GPS) في دراسة لوحدة معالجة كبيرة لمياه الصرف الصحي في كندا. يحتوي هذا المحاك (Simulator) على تشكيلة من التماذج الرياضية الأولية المقررة لعمليات معالجة مياه الصرف الصحي التي يمكن ربطها ببعض بسهولة لتشكيل نموذجا متكاملًا لوحدة معالجة، مستخدما مفاهيم غرضية التوجه (Object Oriented) وتفاعلية التوجه (Interactive Oriented).

هناك ملف أو رزمة محاكاة أخرى موجهة نحو النمذجة الديناميكية وضبط وحدات معالجة مياه الصرف الصحي هي (SACCESS) (التحليل الإحصائية للأنظمة البيئية وضبطها) التي وُضِعَتْ من قبل هيرالكا وجيوارا [4١]. ويعتمد هذا الملف المتواثر على مستوى حاسب مركزي



والحاسب الشخصي، على نماذج مثلثية زمنية، وهذا ما يمثل «نمذجة» تستعمل مكونات أو عناصر مبرمجة وإحصائية، إن تطبيق ملف ساكسس (SACSS) على النمذجة وضبط وحدة معالجة مياه الصرف الصحي في اليابان (وحدة كاتاماتا) قد جاء في المرجع [17]. كما أن هناك تطبيقات حديثة للمحاكاة الرياضية تعتمد على مفاهيم الانتشار (Diffusion Concepts) في تحديد التصميم الأمثل لوحدات المعالجة اللاهوائية لمياه التلوث خصوصاً الصناعية منها (UASB) نجدها في المرجع [17].

هناك الأبحاث المبردة التي تقدم مراجعة مفصلة عن موضوع المحاكاة لمعطيات أو سيرورات التحكم بجودة المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي (بأشكالها المختلفة المزلية أو الصناعية أو الطرية)، التي لا يمكن إيرادها هنا كلها، إلا أنه من المهم أن نشير إلى نواحي - حديثاً - عدة زام أو ملفات من البرمجيات ذات الأغراض العامة للحاسوب الشخصية مهواة للمحاكاة باستخدام شبكات عصبونية (Neural Networks) والنظمة خبيرة (Expert Systems) ومنطق الإبهام (Fuzzy Logic). إن مصطلح «أغراض عامة» يستعمل هنا يراد به أن هذه الملفات ليست خاصة للتطبيق في حالة واحدة فقط، مثل معالجة مياه الصرف الصحي، ولكن يمكن تعميم استخدامها لأنواع مختلفة أخرى من التطبيقات. كذلك توجد وثائق حواسيب خاصة (Chips) متوفرة للشبكات العصبونية والمنطق الإبهام، مما يسهل تنفيذها في برمجيات الكمبيوتر وقطعيات. كذلك يجب ذكر أن استخدام الجداول الإلكترونية (Spreadsheets) المتوفرة تجارياً (Lotus 1-2-3: Excel وغيرها)، أغلب القراء سوف يلقون استعمال الجداول الإلكترونية لحل معادلات جبرية متعددة، وربما استعمالها أيضاً في حل مكرر - التجربة والخطأ - للمعادلات المعقدة. ومع ذلك، قد لا يعرفون أن هذه الجداول (Spreadsheets) يمكن استخدامها أيضاً في النمذجة الديناميكية (حل معادلات تفاضلية) كما جاءت في المراجع [15، 16، 17].

## 2-1 : حساسات وسريان المحاكاة الحاسوبية

إن للمحاكاة الحاسوبية العديد من الحساسات والسيناريات. مثل المحاكاة الفيزيائية - ضمن الإيجابيات يمكن كسب معرفة كبيرة حول عملية ما بواسطة تطوير نموذج رياضي ومحاكاة حاسوبية لاجبة مع استخدام هذا النموذج، ويمكن استخدام «تحليل الحساسية» (Sensitivity Analysis)، أو تجارب النموذج مع الفروق في المتغيرات النوعية، لتحسين النموذج بتحديد تلك المتغيرات التي هي بالغة الأهمية - ويمكن استخدام تحليل الحساسية أيضاً لتبسيط النموذج، وذلك بتحديد تلك المتغيرات التي لها تأثير بسيط في أداء النظام. إن تطبيق نماذج محاكاة مع تحليل الحساسية، يفرض تحديد الملوّثات العضوية والجبروتومية لجريانات مغرية في نظام شبكة صرف صحي مختلف للمناطق الحضرية في حالة مدينة اللاذقية/سورية قد وُصف من

## تطبيقات النمذجة والمحاكاة الحاسوبية في الأنظمة البيئية - المائية

قبل المؤلف في المرجع [17]. كما أن المحاكاة تسمح باختبار أنظمة كبيرة، مثل أحواض الأنهر، حيث إن الاختبار الفيزيائي التقليدي على النظام بالقياس الكامل قد يكون غير ممكن. يمكن ضغط الوقت في العمليات الحاسوبية باستخدام المحاكاة كونها أجريت في ثوان أو دقائق. وهذا أمر مهم بشكل خاص للعمليات البيولوجية المستخدمة في معالجة مياه الصرف الصحي، حيث المدلات بطيئة نسبياً والاختبار الفيزيائي قد يتطلب أسابيع بل أشهراً. وضمن هذا الإطار هناك تطبيق مهم على نمذجة رياضية متكاملة لمحاكاة أداء مفاعل بيولوجي لا هوائي ذي طبقة مثلمة (AFBR) المستخدم حالياً على نطاق واسع في معالجة مياه التلوث خاصة الصناعية منها. حيث تبين بدقة كافية أثر ارتفاع الطبقة المثلمة (Bed Height) وتعددها في مؤشرات الأغشية البيولوجية (Biofilms) ومكوناتها في المفاعل المدروس. ومن ثم على أداء نظام المعالجة ككل [18].

وتظهر أهمية المحاكاة الحاسوبية بشكل خاص في إدارة أحواض التصريف والصادر المائية باستخدام أنظمة نمذجة للجريان السطحي أو السهول، علماً على سبيل المثال نظام نمذجة (Modeling System) وضعت إدارة المسح الجيولوجي في الولايات المتحدة، استناداً إلى قاعدة معطيات نظام المعلومات الجغرافي (GIS)، وذلك بهدف التحسين من التشغيل الكافي للملاج الحوض وتقدير العمليات الفيزيائية بدقة كافية [19]. كما توجد محاكيات (Simulators) عديدة لتضخيم جودة مياه الشرب مثل برنامج (EPANET Software) وذلك في شروط الاستقرار والاستقرار. وقد طورت طرق جديدة لحساب ومحاكاة توزيع تركيز غاز الكلورين للتقييم وانتشارها على كامل شبكة مياه الشرب [20].

إن المحاكاة الحاسوبية تطرح طريقة جديدة لاكتشاف الحقيقة تقوم على فهم العالم من خلال إعادة اختراعه. وقد تسببت هذه الطريقة لصنع العلم في معظم ميادين البحث العلمي خلال عقد الثمانينيات. وكثيراً ما تكون هذه هي الطريقة الوحيدة الممكنة والفايلة لأن تعمل بنجاح. فالمحاكاة قد تستغرق دقائق عديدة لتمثيل ما سيحصل في الطبيعة خلال أجزاء من ألف من ثانية. وإحدى القوائد المهمة لطرق المحاكاة الحاسوبية هي أنها تسمح للمحللين الخبراء وأمثالهم بأن يروا بشكل مباشر أشياء كانت تستبعد من نتائج تجربة تقليدية. هنالك بالطبع، سببات للمحاكاة الحاسوبية، منها أن نتائج المحاكاة ليست أفضل من النموذج الرياضي والمعطيات، التي هي مبنية عليها، فقد تعطي نماذج ضعيفة و/أو معطيات ضعيفة نتائج غير دقيقة، لا بل مضللة. يمكن للمحاكاة الحاسوبية أن تكون أسهل وأرخص وأسرع من الاختبارات الفيزيائية، فهي حالة معالجة مياه الصرف الصحي، يمكن أن تكون أيضاً عملاً أكثر نظافة، مما يعني أن هذه العوامل يمكن أن تؤدي بالنهاية إلى أن يصبح المرء مشغولاً أكثر مما ينبغي بالأدوات المساعدة (النمذجة والمحاكاة الحاسوبية)، وبالتالي قد يجعل

الاختبارات الفيزيائية و/أو تجميع المعطيات. وتبقى الإشارة إلى أن المحاكاة الحاسوبية لن تحل محل النظرية ولا محل التجربة أو الاختبار. وليس هناك منظور مبدئى لعلم تعلم الحواسيب فيه بالتجارب وتلفدها على مخطئتها، ثم نلن ما خرجت به من استنتاجات.

## ٥- الاستنتاجات

يمكن لأنواع عديدة مختلفة من النمذجة أن تكون ضرورية ومعقدة في وصف الأنظمة البيئية المعقدة ونظم التحكم بها، من ضمن هذه النمذج:

- ١- الإيضاحي، ٢- التنبؤي، ٣- الذهني، ٤- الفيزيائي، ٥- الرياضي، ٦- الإيهامي، يتضمن البحث استنتاجات حول بعض المفاهيم الأساسية للنمذجة مع التركيز على علاقتها بالبحث الهندسي والتطبيق العملي. وهذه المفاهيم هي:
- الاختلافات بين الباحثين وبين الممارسين المهنيين في موضوع استخدام النمذجة وتوقعاتها.
- مصادر المعلومات الفريدة لتطوير النموذج.
- كمية ونوع الاختبار اللازم للتحكم على صلاحية النموذج.
- الدقة المطلوبة من النمذجة.

إن حل النمذجة الرياضية التطبيقية باستخدام المحاكاة الحاسوبية أصبح ضروريا لتقدير - على سبيل المثال - ملوك وأحد المعالجة لآلة الصراف المصنعي مع الوقت، وعلى سبيل المثال أيضا، لتقدير الصريان الطري في أحوال التصريف بدقة كافية، لقد كان استخدام الحواسيب الرقمية للمحاكاة - قديما - مبدئيا محصورا في من يجيد التقنيات العددية ولغات الكمبيوتر مثل فورتران. لقد جرى تطويع هذه المشاكل بواسطة لغات محاكاة سهلة الاستعمال، أضافت التركيز على تطوير النموذج عوضا عن الخوض في تفاصيل البرمجة. ومع ذلك، كانت لغات المحاكاة القديمة تعاقبية التوجه، تستخدم ضمن حواسيب عالية الثمن نسبيا، وتضبط من قبل مراكز للكمبيوتر. وحاليا فإن توافر لغات المحاكاة المتطورة القابلة للاستخدام في الحواسيب الشخصية المنخفضة التكلفة قد أزال هذه الصعاب.

## مراجع البحث

- [1] Andrews, J.F. (1992). *Dynamics and Control of the Activated Sludge Process*, Technomic Publishing Co., Lancaster, PA.
- [2] Pary, G.O. and Chapman, D. (1989). *Dynamic Modeling and Expert Systems in Wastewater Engineering*, Lewis Publishers, Chelsea, MI.
- [3] Hansen, J. and Rasmussen, J. (1999). Fuzzy Control und Neuronale Netze in der Abwasserreinigung, *Korrespondenz Abwasser*, Vol. 46, N°2 pp. 168-169.
- [4] Bialowski, L. and Lewand, R. (1988). *Expert Systems Development: Building PC Based Applications*, QED Information Sciences, Wellesley, MA.
- [5] Barren, J.W., Pary, G.O. and Hiraka, M. (1992). Knowledge-Based (Expert Systems) for the Activated Sludge Process, *Dynamics and Control of the Activated Sludge Process* (ed. Andrews, J.F.), Technomic Publishing Co., Lancaster, PA.
- [6] Lai, W. and Bernhauer, P.M. (1990). Testing Expert System for Activated Sludge Process Control *Journal of Environmental Engineering*, ASCE Vol. 116, N° 5pp. 890-907.
- [7] Beck, M.B. et al. (1991). A Prototype Expert System for Operational Control of the Activated Sludge Process Control, *Journal Civil Eng.* 575.
- [8] Simons, K.R. (1993). Activated Sludge Control Advice, 6th IAWQ Workshop on Instrumentation, Control and Automation of Water & Wastewater Treatment and Transportation Systems, Regal/Hamilton/Canada, July.
- [9] Tsai, W., Yin, M., Srinivasan, M. and Garg, D. (1995). Development of an Expert System to Improve Operation and Control for and Activated Sludge Treatment System, 66th Annual Conference & Exposition, Anaheim, USA.
- [10] Ladiges, G. (1994). Experten Systeme für Kläranlagen unter besonderer Berücksichtigung der Stickstoffelimination in Einstufigen Belebungsanlagen, Veröffentlichungen des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft der Tu Braunschweig, Band 56.
- [11] Thibault, J. (1991). Feedforward Neural Networks for the Identification of Dynamic Processes, *Chem. Eng. Comm.*, Vol. 105, pp. 109-128.
- [12] Billings, S.A., Limalalading, H.B. and Chen, S. (1992). Properties of Neural Networks with Applications to Modeling Non-linear Dynamic Systems, *Int. J. Control*, Vol. 55, N° 1pp. 193-224.
- [13] Mc Cord-Nelson, M. and Elmgworth, W.T. (1991). *A Practical Guide to Neural Networks*, Addison-Wesley Publishing Co. Reading, MA.
- [14] Pagli, A. And Hsu, J. (1992). Evaluation of Artificial Neural Network Application in Transportation Engineering, *Transportation Research Record 1336*, TRB, National Research Council, Washington, D.C., PP. 71-80.
- [15] Hahn, S. (1994). *Neuronale Netze in der Automatisierungstechnik*, R. Oldenbourg Verlag, München.
- [16] Yen, F.M. and Agre, O.E. (1998). Optimizing Engineering Problems Using Genetic Algorithms, *J. Engineering Computations*, Vol. 15, No. 2, pp. 268-280.

- [17] Zhang, H., Yarn, C.M. and Jingdong, S. (2003). Application of Fuzzy Logic to Simulation for Construction Operations, *Journal of Computing Eng., ASCE*, Vol. 17, No. 1, pp. 38-45.
- [18] Alex, J., Jorntz, U. and Tschepetold, R. (1994). A Fuzzy Control Application to Wastewater Treatment Plants, *Proceedings of the 3th IEEE Conference on Control applications*, pp. 665-670.
- [19] Couillard, D. and Zhu, S. (1992). Control Strategy for the Activated Sludge Process under Shock Loading, *Wat. Res.* Vol. 26, N° 3p. 649.
- [20] Gebhardt, F. and Muschlanka, J. (1993). Einsatzmöglichkeiten von Fuzzy-Controllern zur Optimierung der chemischen Phosphatelimination, *Schriftenreihe des ISWW Karlsruhe*, Bd. 68, p. 117.
- [21] Hansen, J. (1997). Der Einsatz von Fuzzy Control für Regelungsaufgaben im Bereich der Nährstoffelimination in kommunalen Kläranlagen, *Schriftenreihe des Fachgebietes Siedlungswasserwirtschaft der Universität Kaiserslautern*, Bd. 10.
- [22] Haecker, M. (1994). Die Fuzzy-Regelung in der Klärwerksstechnik - Möglichkeiten und erste Erfahrungen, *Berichte der ATV*, Nr. 44, p. 1092.
- [23] Hana, A. S., Loftis, J. D. and Lee, M. J. (2002). Statistical - Fuzzy Approach to Quantify Cumulative Impact of Change Orders, *Journal of Computing Eng., ASCE*, Vol. 16, No. 4, pp. 252-258.
- [24] Markus M., Tsai, C./M.S. and Demirevic, M. (2003). Uncertainty of Weekly Nitrate Nitrogen Forecasts Using Artificial Neural Networks, *Journal of Environmental Eng., ASCE*, Vol. 129, No. 3, pp.267-274.
- [25] Neelakantan, T.R. and Pundarikuman N.V. (2000). Neural Network - Based Simulation - Optimization Model for Reservoir Operation, *Journal of Water Resources Planning and Management, ASCE*, Vol. 126, No. 2, pp. 53-64.
- [26] Milon, J., Rodriguez, M.J. and Serodes, J.B (2002). Contribution of Neural Networks for Modeling Tribromomethane Occurrence in Drinking Water, *Journal of Water Resources Planning and Management*, No. 128, No. 3, pp. 370-376.
- [27] Casati, M. (1991). Expert Networks HYTEL, pp. 108-116.
- [28] Barnett M.W. and Andrews, J.F. (1992). Expert Systems for Anaerobic Digester Process Operation, *Journal of Environmental Eng., American Society of Civil Engineers (ASCE)*, Vol. 118, pp.949-963.
- [29] Baboua, I. et al. (1993). Integration of Multi AI Paradigms for Intelligent Operation Support Systems-Fuzzy Rule Extraction from a Neural Network, *Water Science & Technology J*, Vol. 28, N° 12 - 11 pp. 353-360.
- [30] Hansen, J. (1998). Fuzzy Control und Neuro-Fuzzy zur integrierten Regelung der Stickstoff und Phosphorelimination, *Schriftenreihe des Fachgebiets Siedlungswasserwirtschaft der Universität Kaiserslautern*, Band 11.

- [51] Ciesinski, S.E., Elsom, J.W. and Raghavan, S. (1995). Using Genetic Algorithms to Solve a Multi-Objective Groundwater Monitoring Problem. *Water Resources Research*, Vol. 3, No. 2, pp. 359-409.
- [52] Dandy, G.C. and Engelhardt, M. (2001). Optimal Scheduling of Water Pipe Replacement Using Genetic Algorithms. *Journal of Water Resources Planning and Management*, ASCE, Vol. 127, No. 4 pp. 214-223.
- [53] Olson, G. and Stephenson, J. (1985). The Propagation of Hydraulic Disturbances and Flow Rate Reconstruction in Activated Sludge Plants. *Environmental Technology Letters*, 6, pp. 536-543.
- [54] Andrews, J.F. (1968). A Mathematical Model for the Continuous Culture of Microorganisms Utilizing Inhibitory Substrates. *Biotechnology and Bioengineering*, 10, pp. 707-723.
- [55] Andrews, J.F. (1969). A Dynamic Model of the Anaerobic Digestion Process. *Journal Sanitary Engineering Division, American Society of Civil Engineers (ASCE)*, Vol. 95, pp. 95-105.
- [56] Andrews, J.F. and Gray, S.P. (1971). *Dynamic Modeling and Simulation of the Anaerobic Digestion Process. Anaerobic Biological Treatment Processes, Advances in Chemistry Series*, American Chemical Society, Vol. 109, pp. 156-167.
- [57] Praeger, R.G.B. (1967). *Mathematical Modeling in Chemical Engineering*. John Wiley & Sons, New York.
- [58] Society of Computer Simulation (1994). *Directory of Simulation Software*. Society of Computer Simulation, Vol. 2, San Diego, CA.
- [59] Elmqvist, H., Astrom, K.J., Schonthal, T. and Wernmark, B. (1993). *Simcon: User's Guide for M.S. -Dos Computers*, V 3.2 SSPA Systems, Box 24001, S-400 Goteborg, Sweden.
- [40] Pety, G.G. and Takacs, I. (1992). Dynamic Modeling and Simulation of Large Scale Wastewater Treatment Plants Using the General Purpose Simulator. *Dynamics and Control of the Activated Sludge Process* (ed. Andrews, J.F.), Technomic Publishing Co., Lancaster, PA.
- [41] Hiraoaka, M. and Fujimura, F. (1982). The Use of Time Series Analysis in Hierarchical Control Systems. *Dynamics and Control of the Activated Sludge Process* (ed. Andrews, J.F.), Technomic Publishing Co., Lancaster, PA.
- [42] Hiraoaka, M. and Tsutsumi, K. (1982). Computer Assisted Operation of the Kawamata Treatment Plant, Osaka Prefecture, Japan. *Dynamics and Control of the Activated Sludge Process* (ed. Andrews, J.F.), Technomic Publishing Co., Lancaster, PA.
- [43] Narasim, K.S. and Mehrotra, I. (1997). Sludge Blanket of UASB Reactor. *Mathematical Simulation*, J. of Water Research, Vol. 31, No. 4, pp. 715 - 726.
- [44] Julian, F.M. (1989). Process Modeling on Spreadsheets. *Chemical Engineering Progress*, pp. 33-40.

- [45] El-Shayal, I. (1998). Solving Differential Equations on a Spreadsheet: Part I: The Euler Method, Chemical Engineering, pp. 149 - 150.
- [46] El - Shayal, I. (1998). Solving Differential Equations on a Spreadsheet: Part II: The Runge-Kutta Method, Chemical Engineering, pp. 151 - 154.
- [47] Awad, R.A. (1991). Simulation of Stormwater Run-off Quality in Sewered Urban Areas-Latakia As a Case Study. J. of Association for the Advancement of Modeling and Simulation Techniques in Enterprises (AMSE), Paris, Vol. 23, No. 4, pp. 17 - 58.
- [48] Sook, J. and Kraslian, S. J. (2003). Integrated Modeling of Anaerobic Fluidized Bed Bioreactor for Drilling Waste Treatment. II: Simulation and Experimental Studies. J. Environmental Eng., ASCE, Vol. 129, No. 20, pp. 110 - 122.
- [49] Colby, J. (2001). Simulation of a Costa Rica Watershed: Resolution on Effects and Fractals. Water Resources Planning and Management, ASCE, Vol. 127, No. 4, pp. 261 - 270.
- [50] Comans, S., Bremond, R. and Mirel, P. (2003). Simulation and Control of Chlorine Levels in Water Distribution Networks. J. Water Resources Planning and Management, ASCE, Vol. 129, No. 2, pp. 135 - 145.

ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

## مقالة تنقيحية دولة الدماء العالمي ارتفاع برارة هتار الأرض

د. وهيب عيسى الناصر(\*)

### ١ - توطئة

قبل صعد من الزمان، فسطح كانت الطبيعة الانحياض في الحراري وتأثير ارتفاع درجة حرارة مناخ الأرض محل جدال واسع في الأوساط العلمية ومساهمة تلعبها فمادة الأفكار للتوبة ويتناولها المختصين من منطلق الحس والتحمين. أكثر من تعرضه على منهج البحث العلمي الرصين.

اليوم، وبعد كل الجهود في بناء النماذج الحاسوبية، يتوافر الحواسيب الفائقة، لا يمكن لهاحت وصين أن يلقي ظاهرة ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض بمعدلات تضر بخطر ساحق ما لم يتدارك الإنسان الأمر ويولي البيئة الطبيعية عناية تعمل على تجنبها هذه الأخطار. ولعل في أحداث المجاعات التي بدأت تنتشر بين التدية القطبية وانصهار الجليد في شمال القارة الأمريكية وهجران المحيطان، لعل في هذه الحوادث نذير خطر داهم أتت. قد تكون بدايته الأعاصير والانزلاقات الأرضية والفيضانات التي ستمتد من أمريكا اللاتينية إلى جنوب شرق آسيا، والطاعرة أيضا واضعة للعيان في أوروبا من خلال تقلص مساحة المنطقة الجليدية في جبال الألب وانصهارها في بعض أجزائها، إضافة إلى جفاف أجزاء من حوض البحر المتوسط، وكذلك هبوب العواصف الاستوائية. علاوة على ذلك فإن تأثيرات ارتفاع درجة حرارة الأرض جلية في العديد من الظواهرات الأخرى من مثل سمنة الدوائر في سيقان الأشجار بعد قطعها (كلما كانت سماكة هذه الدوائر أكثر عتمة، على ذلك نموا أسرع - أي جوا دافئا) ورواسب البحيرات، والمرجان التاريخي الأثري، والفساعات المحبوسة في ألياب قطع الجليد الماخوذة من قيعان المناطق القطبية ومن عينات قيعان

(\*) استاذ الجغرافيا بجامعة البحرين - مملكة البحرين، ورئيس القسم العربي العلمية العالية لطاقة الشمس (البحرين).



المحيطات. إلا يمكن من خلال معرفة نسبة ثاني أكسيد الكربون فيها معرفة ظروف المناخ آنذاك. فالتغيرات في نشاطات الكائنات الحية والنباتات والمظاهر الأخرى، تكشف أن العالم لم يكن إطلاقاً بهذا الدفء مقارنة بالأمميات التي مضت، بل إن هذا الكوكب الأزرق (الأرض) لم يدها قط بهذه السرعة مقارنة بالخمس والعشرون سنة الماضية - الفترة التي كانت التأثيرات الطبيعية لمناخ الأرض تأخذ دورتها بسبب البقع الشمسية - وهي نشاطات انجارية في الشمس ينتج عنها مجال مغناطيسي قوي جداً مما يترتب عليه زيادة في طاقة الأشعة الصادرة من الشمس، حيث إن كل دورة تستغرق ١١ سنة (شدة - انخفاض - شدة)، وتغيير شكل مدار الأرض حول الشمس من دائري إلى بيضاوي والذي تبلغ دورته ١٠٠ ألف سنة. واختلاف درجة ميلان الأرض الذي تبلغ دورته ٤١ ألف سنة ليتغير من ٢١.٦ إلى ٢٤.٥. وظاهرة تباكر الأرض (تباكر الاعتدالين - أي أن نصف الكرة الجنوبي يميل أحياناً إلى الشمس وأحياناً يميل نصف الكرة الشمالي جهتها، وهذا يؤثر في الغطاء الجليدي)، وهذه الدورة تحدث كل ٢٢ ألف سنة.

ومع فهمنا لغيرياء ظاهرة البيت الزجاجي أو البيت الأخضر أو الصويبا Greenhouse Effect، منذ مطلع هذا القرن، بات من الصعب تكذيب ونكران تأثير الإنسان في مناخ هذا الكوكب، حيث دمر الإنسان تركيز غلاف الأرض الجوي، وذلك بزيادة نسبة غازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وأبخار الماء على الأقل هذا ما أكدته بعض المحطات في علم الأرصاد الجوية، علماً بأن العلماء أخذوا في الاعتبار التذبذبة الرجعية السلبية Negative Feedback، وتقصده هنا التأثير التبريدي Cooling Effect في هذا الكوكب مثل امتصاص المحيطات للحرارة المنبعثة من الغلاف الجوي، وكذلك انعكاس بعض الحرارة الساقطة على هذا الكوكب من قبل بقايا الانفجارات البركانية في الجو - كما شهد العالم ذلك في عام ١٩٩١ عندما انفجر بركان بيناتوبو في الفلبين.

## ٢- الطبيعة

من المؤكد اليوم أن درجة حرارة كوكب الأرض أخذت في الارتفاع بمعدل أكبر من معدل ارتفاعها في أي وقت مضى خلال الألف سنة الماضية، وهناك شك في أن العلوم يقع على عاتق النشاط الإنساني.

إن الاتعباس الحراري يعود بالدرجة الأولى إلى تزايد كمية الغازات العاكسة للحرارة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون الذي نطلقه في الغلاف الجوي. فاعتراق الوقود الأحفوري رفع مستوى ثاني أكسيد الكربون الجوي إلى أعلى المستويات خلال العشرين مليون سنة الماضية، وأخر تقارير الهيئة البيئية-حكومية للتغيرات المناخية، Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) وهي منظمة مكونة من علماء عالميين متكلمين بعممة البحث في مشكلة الاتعباس

الحراري، والذي يصل عدد صفحاته إلى 2600 صفحة من التحليل المفصل. فهذا التقرير لا يترك مجالاً للشك بحدوث ظاهرة الانحسار الحراري، كما يؤكد بشكل واضح أن الجهود التي بذلت حتى الآن في معالجة الظاهرة وآثارها غير كافية. وقد استغرق كتابة التقرير ستين وبالأستعانة بـ 122 كاتباً أساسياً، 515 كاتباً مساعداً و 160 من العلماء الآخرين الذين أوجزوا الدليل قبل أن يُنشر. ويذكر التقرير أن هناك دليلاً واضحاً على حدوث ارتفاع قدره 0.6 °C في درجة حرارة الأرض، وارتفاع في مستوى سطح البحر قدره 20 سم خلال القرن العشرين، وهناك أيضاً دليل على انخفاض يبلغ 15% في سمك الثلوج في المحيط المتجمد الشمالي. ويشير التقرير إلى أن المعدل الحالي لانحسار جبال الجليد هو أعلى معدل تم تسجيله قط، كما أن هناك زيادة بنسبة 71% في نشاط العواصف في شمال المحيط الأطلنطي خلال الخمسين سنة الماضية، وأما الفيضانات وموجات الجفاف فقد أصبحت أكثر تكراراً في إنجلترا. كان أكثر فصول الشتاء أمطاراً هو شتاء 2000/2001 حيث حدث فيضانات من نوع لا يتكرر إلا مرة واحدة كل 20 سنة خلال شهر واحد، ويتوقع تقرير منظمة (IPCC) ارتفاع درجة حرارة الكوكب بما يعادل 5.8 °C بحلول عام 2100.

هذا المقال يشرح بشكل مبسط ظاهرة **الانحسار الحراري**، والدليل التلوي على حدوثه، كما أنه يبحث في الآثار المدمرة المترتبة عليها وفأثيرها في المجتمعات البشرية والبيئات الطبيعية والاقتصاد العالمي. كون هذه الآثار تنعكس في الصحة والرفاهية والزراعة ومصادر المياه والأقاليم الساحلية وشدة العواصف وكثافة الظواهر، والحياة البرية، لقد قام العلماء في مجال العلوم الأساسية والهندسية وعلماء الاجتماع بوضع فرضيات للعواقب المحتملة في كل من تلك المجالات، وسوف يناقش العديد من هذه القضايا في هذا المقال.

## ٢- ما هو الانحسار الحراري؟ خلال الألفين الطبيعي الحديث للحرارة :

من سن الله في كونه أن فياً هذا الكوكب الصغير مسرّحاً لتغيرات بالصورة التي نعرفها. ومن مظاهر هذه السنة الإكلية أن يحيط بالأرض غلاف جوي يحتوي غازات معينة باسم (تقريباً) تؤدي إلى المحافظة على درجة حرارة الأرض عن طريق التوازن بين طاقة الشمس الواصلة للأرض وتلك التي تفقدتها إلى الفضاء وتعرف هذه الغازات بغازات الدفيئة.

تعتمد الأرض طاقتها من الشمس على شكل طاقة أو «شعة» قصيرة الطول الموجي (ضوء مرئي حتى ضوء فوق بنفسجي). وهي في المتوسط فإن ثلث الأشعة الشمسية التي تصل الأرض تنعكس مرة أخرى إلى الفضاء بواسطة الغلاف الجوي، بينما يتم امتصاص معظم الباقي بواسطة اليابسة الأرض ومحيطاتها، وبذلك يصبح سطح الأرض دافئاً. وبامتصاص اليابسة

والسطح المائي للطاقة الواصلة إليها تقوم بإصدارها مرة أخرى ولكن على شكل موجات طويلة الطول الموجي نسبياً (الأشعة تحت الحمراء والأشعة الحرارية). وتستطيع الغازات الحابسة للحرارة أن تأسر وتحتجز بعض تلك الأشعة، وبذلك يسخن الغلاف الجوي الأرضي وترتفع درجة الحرارة. وتشمل الغازات الطبيعية الحابسة للحرارة بخار الماء، وغازي أكسيد الكربون، والأوزون، والميثان، وأكسيد النيتروجين (النتروجين)، و مع بعضها مجتمعة، تكون ما يشابه بيتاً زجاجياً داخلاً حرارياً طبيعياً (الصوبة)، أو تأثيراً غطائياً. يدعى الأرض بمقدار  $33^{\circ}\text{C}$ .

وعلى الرغم من أن غازات الدفئية صورها العلماء على شكل طبقة، فذلك لتمييز تأثيرها الغطائي فقط، بينما هي في الواقع غازات مختلطة بالغلاف الجوي. إن أوجه التشابهات البشرية لتسبب في زيادة مستوى غازات الدفئية، و هذه الزيادة تلقى اهتماماً كبيراً من الباحثين، إذ يعتقد معظم العلماء أنها ستؤدي إلى تأثير متزايد للغلاف الحابس للحرارة، أو لتسبب في حدوث انحباس حراري ستؤثر عواقبه على كل شخص على سطح الكوكب، ليكون بعدها كوكبنا كالأفرن، كما هي الحال في كوكب الزهرة الذي يبدو ظاهراً للعيان جميلاً، لكن باطنه خبيث، إذ تحبس غازات ثاني أكسيد الكربون السميكة في غلافه الجوي حرارة البراكين وحرارة الشمس على سطحه ليكون كالأفرن.

ويمكن فهم ظاهرة غلاف الأرض الطبيعية (Greenhouse) بطريقة أخرى، وذلك بمقارنتها بغريب جاريين لها، إن الطاولي التي تحدد طاق كوكبنا مجموعتنا الشمسية تتمثل في كتلتها، وبعدها عن الشمس، وبمكونات غلافها الجوي وبالتحديد كمية غازات الغلاف الحابس للحرارة، فكوكب المريخ أسفر من الأرض، ولذلك فإن جاذبيته أقل، ومن هنا يكون غلافه الجوي أسفر، كما أن غلافه الجوي أرق بحوالي مائة مرة من غلاف الأرض الجوي، وهو يتكون أساساً من غاز ثاني أكسيد الكربون، كما أن متوسط درجة حرارة سطح المريخ حوالي  $-50^{\circ}\text{C}$  تحت الصفر، لذلك فإن معظم ما يوجد على المريخ من ثاني أكسيد الكربون يكون متجمداً في اليابسة. أما كوكب الزهرة فكتلته تقارب كتلة الأرض، ولكن غلافه الجوي أكثر سمكاً بكثير من سمك الغلاف الجوي للأرض، ويمثل ثاني أكسيد الكربون 96% منه، لذلك فإن الانحباس الحراري يكون مركزاً جداً، وهو متوقف إلى حد كبير على الكمية الهائلة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لهذا الكوكب الذي يجعل درجة حرارة سطحه عالية جداً لتصل إلى  $560^{\circ}\text{C}$ ، إن مفعول غازات الدفئية كمفعول الزجاج أو البلاستيك في بيت الصوب الزراعية حيث تقوم هذه الأسطح (الزجاج والبلاستيك الشفاف) بالسماح بأشعة الشمس الساقطة (قصيرة الطول الموجي) بالنفاذ من خلالها، ولكن عندما تسخن أرضية هذا البيت الزجاجي فإن الأشعة الحرارية طويلة الطول الموجي تظل أسيرة بالداخل حيث لا يمكن لأشعة الحرارة النفاذ من خلالها فهنم الحرارة داخل البيت الزجاجي أو البلاستيكي.

وبالمقارنة، نجد أن الغلاف الجوي للأرض مختلف جداً، فغلافنا الجوي مكون من النيتروجين بنسبة 78٪، والأكسجين بنسبة 21٪، وغازات أخرى تشكل 1٪ فقط، والتي رغم ضآلة نسبتها فهي التي تعطينا هي هذه الدراسة. حيث تلعب ما هو معروف بغازات الاحتباس الحراري (غازات الصوبيا)، وأهم غازين حاسمين للحرارة هما ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، فإن نسبة ثاني أكسيد الكربون تتراوح بين 0.03 و 0.10 فقط، بينما تتغير نسبة بخار الماء من صفر إلى 2٪. وغازات الدفيئة ضمن معدلاتها الطبيعية بالغة الأهمية لتعزيز الحياة على كوكب الأرض، فهي تحفظ أو تحافظ جزئي لها، ولكنها في الوقت نفسه لا ترفع درجة حرارة الكوكب. هذه النظمية تعرف بتأثير الغلاف الطبيعي الحاسم للحرارة أو تأثير الصوبيا الطبيعية. ومن دون هذه الغازات الحاسمة للحرارة، فإن معدل درجة حرارة الأرض سيكون حوالي 33° C تحت الصفر. إن المقارنة بين مناخنا بمناخ كوكبي المريخ والزهرة تبين بشكل واضح أسباب الاختلاف الكبير في مناخ هذه الكواكب، وذلك بسبب اختلاف سمك الغلاف الجوي لكل منها، والكمية النسبية لغازات الدفيئة فيها، ومع ذلك، فإن كمية غازات الدفيئة يمكن أن تتغير، لأن مناخ الأرض غير ثابت بطبيعته، وغير متوقع، مقارنة بالكواكب الآخرين، بسبب التدخل البشري الناشئ عن انبعاث الغازات المختلفة من المصانع ووسائل المواصلات.

## ARCHIVE

### مناخ الأرض مناخياً ودينامياً في العصر الترياس

تمثل دراسة مناخ الأرض في العصور القديمة وسيلة مثالية للتعرف على أهمية غاز ثاني أكسيد الكربون في التحكم بمناخ الكوكب، فعلى مدى المليون سنة ونصف الأخيرة، تراجعت مناخ الأرض بين العصور الجليدية العظمى، حيث كان يزيد سمك الغطاء الثلجي حينئذ عن 1.75 ميلاً (2 كم) فوق شمال أمريكا وأوروبا، وبين أوضاع أكثر اعتدالاً في وقتنا الراهن. هذه التغيرات كانت غاية في السرعة إذا ما قورنت بالتغيرات الجيولوجية العادية، التي تستغرق ملايين السنين، ويرجع ذلك إلى حساسية نظام مناخ الأرض. ولكن كيف تعلم بأمر تلك العصور الجليدية الهائلة ودور ثاني أكسيد الكربون فيها؟ إن الدليل يأتي من لب أو قلب الجليد الذي تم الحصول عليه من الحفر والتنقيب في كل من القارة القطبية الجنوبية وجرينلاند. فعندما يتساقط الثلج يكون غليظاً وهشاً، ويحتوي على الكثير من الهواء، وعندما يتراس هذا الثلج ببطء لتكوين الجليد فإنه يحتجز بداخله بعض الهواء، ومن طريق استخلاص فقاعات الهواء هذه من الأعماق من ضمن الجليد القديم للتراس، يستطيع العلماء قياس محتوى الغلاف الجوي في تلك العصور الغابرة. كما أنه من الممكن أيضاً قياس درجة الحرارة التي تكون عندها الجليد. ولقد كانت النتائج مذهلة، حيث إن كلاً من ثاني أكسيد الكربون الجوي ودرجات الحرارة تغيرا على مدى الأربعمئة ألف سنة الأخيرة، وهذا يؤيد بشدة فكرة الترابط

التشديد والصلة الوثيقة بين نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو ودرجة الحرارة للكوكب الأرضية. وهذه الحقيقة العلمية تستدعي اهتماما أكبر لتخفيف مستقبل مناخ كوكب الأرض. إن دراسة مناخ كوكب الأرض في العمود المائضية تعطينا الكثير من مفاتيح الحل لما قد يحدث في المستقبل. ولعل من أكثر النتائج المستخلصة من هذه الدراسات، أهمية ومدى الحاجة للقلق تتمثل في أن التغيرات الإقليمية لدرجات الحرارة بلغت أكثر من  $2^{\circ}\text{C}$  خلال عقود قليلة، مما يعني أن المناخ يمكن أن يتغير جذريا خلال مدة لا تتجاوز معدل الحياة الإنسان. وشملت تلك الدراسات فحوص عينات من قلب الجليد، والبحيرات، ورواسب أعماق البحار. ومن هذا المنطلق، وفي حالة عدم اهتمام الإنسان بالبيئة واستمراره بإلقاء الغازات الدفينة في الجو بالمعدلات الحالية، نتوقع حدوث تغيرات مفاجئة وجذرية عندما يصل مستوى الغازات الدافئة للحرارة مستقبلا إلى نقطة حرجية غير معروفة حتى الآن!!

### أهمية نسبة ثاني أكسيد الكربون الجوي خلال الحقبة الصناعية

هل يجب علينا حقا أن نقلق بهذا الشكل بشأن الانحسار الحراري؟ سؤال يبدو بديهيا وسهلا في ظاهره، بيد أن الإجابة عنه ليست سهلة ومباشرة كما قد نظن لأول وهلة، فعلى الرغم من أننا نواجه قضية علمية بعثة تكمن الإجابة عن تساؤلاتها في البحث العلمي ومنهجته، لكن قضائيا الظلم غالبا ما تختلط بتضايي السياسة والاقتصاد مما يجعل حلها معضلة دائمة، ولعل صراع الشمال والجنوب وجهات النظر المتضاربة التي ظهرت في قمة الأرض في ريودي جانيرو وقمة البيئة المستدامة في جوهانسبرج تعلمان التضايي العلمية طير تعشيل. إن منبع قلق العلماء والباحثين هو وجود دليل واضح على أن مستوى ثاني أكسيد الكربون الجوي قد أخذ في الارتفاع منذ بداية الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر. وكان أول محاولة لقياس تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قد بدأت منذ عام 1958 وأخذت هذه القياسات على ارتفاع يبلغ حوالي 1200 قدم (500 متر) عن سطح البحر، فوق قمة جبل مونالوا في هاواي، وذلك حتى تكون بعيدة عن مصادر التلوث المحلية.

وتبين القياسات الحالية، وبوضوح، أن التركيزات الجوية لثاني أكسيد الكربون قد ارتفعت عن سنة 1958. وأن معدل التركيز البالغ حوالي 216 جزءا لكل مليون حجم (ج. ل. م. ج. - ppmv) في عام 1958 قد ارتفع إلى حوالي 279 ج. ل. م. ج. في عام 1998. ويمكن دمج هذه البيانات من مونالوا مع الدراسات التفصيلة من قلب الجليد للوصول إلى تقدير كامل عن مستوى ثاني أكسيد الكربون في الجو منذ بداية الثورة الصناعية. وما كشفه هذا القياس هو أن تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي قد زاد عن تركيزه في الفترة ما قبل الحقبة الصناعية من حوالي 280 ج. ل. م. ج. إلى أكثر من 279 ج. ل. م. ج. حاليا، وهذه الزيادة في مستوى هذا الغاز تعادل زيادة قدرها 160 مليار طن من هذا الغاز مما يمثل زيادة تبلغ 30% تقريبا!

وحتى نضع هذه الزيادة في إطارها اللازم، نستطيع أن ننظر إلى التغيرات الطبيعية منذ آخر العصور الجليدية. عندما كانت درجة الحرارة أقل بكثير من الوقت الراهن، حتى فترة ما قبل الثورة الصناعية، ووفقا للأدلة المستمدة من قياسات قلب الجليد من الأعماق، فإن مستوى ثاني أكسيد الكربون الجوي في العصر الجليدي كان حوالي 200 ج.ل.م.م مقارنة بمستواه في حقبة ما قبل الثورة الصناعية حيث بلغ 280 ج.ل.م.م. وهي زيادة تزيد على 160 مليار طن، أي ما يعادل تقريبا حجم التلوث الحالي بثاني أكسيد الكربون الذي أنتجناه، نحن البشر، في الغلاف الجوي.

وقد صاحبت زيادة ثاني أكسيد الكربون هذا انحباسا حراريا يعادل ارتفاعا في درجة الحرارة بمقدار 5°C أثناء تحرر العالم من قبضة العصور الجليدية. ومن المعروف علميا أن هناك العديد من الأسباب الأخرى وراء نهاية العصر الجليدي وارتفاع درجات الحرارة المترتبة عليها، إلا أن ثاني أكسيد الكربون قد لعب دورا مهما فيها، ومن هذا المطلق فإن حجم مستوى التلوث الذي تسببنا بحدوثه خلال 200 سنة يمكن مقارنته بحجم التغيرات الطبيعية التي استغرقت آلاف السنين.

## 2 - نبذة تاريخية عن الانحباس الحراري

### خلفية تاريخية

إن الانحباس الحراري هو من أكبر التهديدات التي تواجه البشرية، ولذلك فمن المهم فهم تاريخ هذه النظرية (نظرية الانحباس الحراري) والدليل الذي يدعمها. إن مشكلة الانحباس الحراري معروفة منذ مائة سنة تقريبا، ولكنها لم تؤخذ بجدية حتى نهاية الثمانينات، لأسباب هي في غالبيتها سياسية أو اقتصادية أو علمية كما نوهنا سابقا. ففي عام 1896 قام السويدي سفاثي أرهينيوس Svante Arrhenius بعمل رائد، حيث توصل حسابيا إلى أن النشاط البشري يمكنه فعليا أن يتسبب في تسخين مناخ الأرض، وذلك بإضافة ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي، وكانت هذه النتيجة مجرد استنتاج جانبي لبحثه، بينما كان هدفه الأساسي هو توفير نظرية تثبت أن خفض نسبة ثاني أكسيد الكربون يمكن أن يكون سببا وراء حدوث العصور الجليدية، وهي نظرية ما زالت قائمة حتى يومنا هذا. وعلى رغم ذلك، لم تثر النتائج الحسابية اهتمام أحد مما دفع أرهينيوس إلى غش النظر عنها والتوجه نحو قضايا أكثر إلحاحا وأهمية للمخاوف العلمية، ويبدو أن عدم اهتمام المختصين بنتائج أرهينيوس مصدره الأفكار السائدة حينها في أن هناك العديد من المؤثرات الأخرى التي تؤثر في مناخ الأرض وهي أكثر أهمية من تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون، مثل البقع الشمسية ونبوة المحيطات. فالشعور العام لدى المختصين كان، ويبدو أنه لا يزال، هو أن التأثيرات الثانوية التي يسببها الإنسان لا يمكن مقارنتها بالتأثيرات

الفلكية والجيولوجية الهائلة. وكان هذا التوجه امتدادا مباشرا لدراسات قديمة تعود إلى الأرمينيات من القرن العشرين مثل تطور إحدى النظريات التي تذهب إلى أن تغير مسار الأرض حول الشمس سيطر عليه نمو واضمحلال العصور الجليدية العظيمة. أما الجانب الآخر من هذا النقاش الذي أدى إلى طمس نتائج أرمينيوس فيتعمد في معرفتنا بأن كمية ثاني أكسيد الكربون الموجودة في المحيطات تعادل خمسين مرة تلك الكمية الموجودة في الغلاف الجوي. وكان يعتقد أن البحر يعمل كموازن حراري وببني ضخمة، أي أن المحيطات يمكنها التخلص من التلوث الذي نسبته نحن البشر من فعل الغازات الدفيئة من المصانع ووسائل المواصلات وغيرها .. وبذلك طلت نتائج أرمينيوس مجرد حسابات نظرية قابلة للجدل العلمي. حتى عام 1987 عندما أثبتت نتائج الفحص المخبري لقلب جليد هوستوك (Vostok Ice Core) في القطب الجنوبي الدور المهم الذي لعبه ثاني أكسيد الكربون الجوي في التحكم في مناخ الأرض في الماضي.

ولعل أول اختراق علمي في هذا المجال كان نتيجة حتمية من نتائج تطور التحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء في أرمينيات القرن العشرين، وهي الطريقة التي كانت متبعة لقياس الأشعة طويلة الطول الموجي، فقد أشارت تجارب هذه الفترة إلى أن ثاني أكسيد الكربون يمتص الأشعة تحت الحمراء الطريقة الطول الموجي والأشعة الحرارية التي تبعث بها الأرض من الانتقال إلى الفضاء الخارجي. ومع ذلك، فإن التجارب أظهرت أن هناك تغيرا بسيطا في كمية الأشعة المحصورة إذا ما تضاعفت أو تقلصت كمية ثاني أكسيد الكربون، مما يعني أنه حتى الكميات القليلة من ثاني أكسيد الكربون يمكنها أن تكبس الأشعة تماما مما يجعل إضافة المزيد من الغاز يحدث اختلافا بسيطا. إضافة إلى ذلك، فقد وجد أن بخار الماء، الذي هو أكثر وفرة من ثاني أكسيد الكربون، له القدرة على حبس الأشعة الحرارية بالطريقة نفسها التي تقوم بها غازات ثاني أكسيد الكربون بذلك، مما يجعله أكثر أهمية في هذا التضخم بسبب كثافته الكبيرة في الجو مقارنة بكميات ثاني أكسيد الكربون.

في التجارب الرائدة لمعرفة تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون على حبس الأشعة الحرارية، اعتمدَ الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر لاستخلاص النتائج المتعلقة بكمية الطاقة الحرارية التي يمكن حبسها بطبقة ما من غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. لكن من المعلوم أن الضغط الجوي يتناقص مع الارتفاع عن سطح الأرض بسبب تناقص كثافة الهواء، مما يعني أن جزيئات الهواء في الطبقات العليا من الجو تكون متباعدة أكثر مقارنة بالمسافات بينها عند مستوى سطح الأرض، ولذا فإن الزيادة في المسافات بين جزيئات الهواء إلى زيادة قدرة الأشعة (الطاقة) من المرور عبر هذه الجزيئات. ولذلك فإنه عندما ترتفع كميات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي فإنها تستطيع أن تمتص أشعة أكثر. إضافة إلى ذلك، فإن الجدل حول أن

بخار الماء أكثر أهمية من ثاني أكسيد الكربون قد دُحِضَ عندما جرى اكتشاف أن المحيطات العليا للغلاف الجوي جافة تماما. ومع ذلك فإن معدلات امتصاص الطاقة فيها لا تختلف عن المعدلات المناظرة في الأجواء الرطبة.

ومع ظهور القدرة الفائقة للحاسبات عام 1965 قام جيلبرت بلاس Gilbert Plass بدمج النتائج والقياسات المتوافرة مستنتجا من ذلك أنه إذا ما وُجِدَت كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون في الجو، فإن ذلك يعني أن الغلاف الجوي يستطيع حصر كمية أكبر من الأشعة تحت الحمراء، ومنع فقدانها إلى الفضاء وبذلك يسخن كوكبنا الأزرق (كوكب الأرض).

وعلى الرغم من دقة حسابات بلاس فقد بقي الجدل قائما حول قدرة المحيطات على إزابة غاز ثاني أكسيد الكربون الزائد الذي ينتجه الإنسان. وظهر أول دليل لحسم هذا الجدل في الخمسينيات من القرن العشرين حيث أظهرت القياسات المخبرية أن معدل بقاء جزيء ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قبل ذوبانه في البحر يبلغ عشر سنوات تقريبا، وبما أن الغلاب (over-turning) المحيطات يستغرق عدة مئات من السنين، فهذا يؤكد إمكانية الافتراض أن ثاني أكسيد الكربون الزائد يمكن أن يذوب في المحيطات بصورة آمنة. ولكن روجر ريفل Roger Revelle، مدير معهد سكريبس (Scripps) لدراسة علم المحيطات في كاليفورنيا، أدرك في الخمسينيات من القرن العشرين أن السؤال المهم لا يتعلق بالعدة الزمنية اللازمة لذوبان كميات ثاني أكسيد الكربون الزائدة، لكن الأهم من ذلك هو ما يتربط على هذا الذوبان من نتائج، وبمعنى آخر من الضروري معرفة ما يحدث لثاني أكسيد الكربون المحتص بعد ذلك، وهل استقرت هذه الكميات في المحيطات أم انفصلت وعادت إلى الغلاف الجوي؟ وما هي كمية ثاني أكسيد الكربون الزائد التي تستطيع أن تتحملة المحيطات قبل وصولها مرحلة التشبع؟ وتظهر حسابات ريفل أن تعقيد كيمياء سطح المحيطات يعيد بسرعة الكثير من ثاني أكسيد الكربون الذي يمتصه المحيط إلى الجو. وبدون ريب مثلت هذه النتيجة اختراقا علميا من نوع جديد. فمسيب الكيمياء الفريدة للمحيطات لم يعد بالإمكان اعتبار المحيطات حوضا أو خزانًا لكل كميات ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها الإنسان (Anthropogenic CO<sub>2</sub>). لكن هذا الاختراق العلمي لم يكن كافيا لتهديد الجدل حول قدرة المحيطات على امتصاص الكميات الزائدة من ثاني أكسيد الكربون التي تنتج عن النشاطات البشرية. وإن ساهم بشكل كبير في الحد من مستوى هذا الجدل ودق جرس الإنذار لما تسببه نحن بني البشر من دمار للبيئة الطبيعية. وبحسب حسابات ريفل لقدرة كميات ثاني أكسيد الكربون التي يمكن للمحيطات امتصاصها بحوالي ملياري طن. أي ما يقارب ثلث المجموع السنوي فقط من الإنتاج البشري لثاني أكسيد الكربون.



كانت الخطوة المهمة التالية في الوصول إلى اعتراف المحافل العلمية بمشكلة الانحباس الحراري من نصيب تشارلز كيليغ Charles Keeling، الذي عمل لدى روجر ريفل- هتلي أواخر الخمسينيات وبداية الستينيات من القرن العشرين، استعمل كيليغ أحدث التقنيات الموجودة لقياس نسبة تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي في القارة القطبية الجنوبية (Antarctica) وفي موناووا (Mauna Loa)، وأخذت منحنيات ثاني أكسيد الكربون الناتجة لدى كيليغ في الصعود منذ أول القياسات المتواصلة لتصل معدلات التركيز حالة حرجية عام ١٩٨٥، وأصبحت تلك المنحنيات واحدة من أهم علامات الانحباس الحراري. والجدير بالتنويه أن جيلبرت بلاس نشر مقالة علمية عام ١٩٥٩ في المجلة العلمية الأمريكية Scientific America موضعا بشكل جلي أن درجة حرارة الأرض سوف ترتفع حوالي ٢°C مع نهاية القرن العشرين، ونشر محرر المجلة صورة مصاحبة لدخان فحم يتصاعد من بعض المصانع مع تعليق يقول: «إن الإنسان يفسد توازن العمليات الطبيعية بإضافة مليارات من الأطنان من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي في كل عام». وكان ذلك يشبه ما نُشر في آلاف المجلات، ونشرات الأخبار، والأفلام الوثائقية التي بدأت نراها منذ نهاية ثمانينيات القرن العشرين.

### تأخر الاعتراف بنظرية الانحباس الحراري

يحق لنا التساؤل بعد هذا الاستعراض عن سبب عدم اعتراف المحافل العلمية بقطعية الانحباس الحراري حتى عهد متأخر من القرن العشرين. في حين كانت الدلائل كلها تشير بشكل جلي إلى صق المشكلة التي تواجه البشرية، ومرة أخرى لابد من الاعتراف بأن الأجوبة المتعلقة بالعلوم المادية سهلة نسبياً في إطار النهج العلمي في البحث والاستقصاء، لكن تعقيد المصالح من ناحية، والتعلق بالثروثات من ناحية أخرى يغطيان الحقيقة العلمية الناصعة بغمامة كثيفة من الجدل والنقاش. وفي الوقت نفسه فإن تأخر الاعتراف بخطر الانحباس الحراري يكمن أيضاً في عدم قدرة مجموع نتائج درجة الحرارة المسجلة حتى عام ١٩٩٠ على إثبات وجود المشكلة بشكل حاسم، وبخاصة أن القياسات المتواصلة حتى عقد الأربعينيات من القرن العشرين لم تشمل إلا قياس درجات حرارة اليابسة وعند مستوى سطح البحر فقط... وما زاد الأمر غموضاً أن منحنيات درجات الحرارة منذ عام ١٩٥٠ حتى منتصف السبعينيات من القرن المنصرم أخذت طابع الهبوط والانخفاض، مما أثار الجدل لدى العلماء حول إذا ما كانت الأرض على أعقاب عصر جليدي جديد. وتقاسم هذا الخوف جزئياً بسبب الوعي المتزايد في السبعينيات من القرن العشرين حول كيفية تلوث المناخات على الأرض في العصور السابقة. إن الموضوع المنزعج من دراسة علم المحيطات السابقة أشار بوضوح دراسة رواسب أعماق البحار إلى أن هناك ٢٢ دورة جليدية وبين-جليدية (حارة- باردة) على الأقل في المليون سنة ونصف الأخيرة، وليس خلال أربعة ملايين سنة كما تم افتراضها سابقاً. ولكن نتائج فواصل

الزمن للبيانات المبكرة كانت عبارة عن نقطة معلومة واحدة لكل ألفي سنة، مما يجعلها غير ذات دلالة إحصائية ولا يمكن بالتالي تقدير الزمن الدوري للمعصور الجليدية. بل جل ما يمكن التحقق منه هو مدى انتظامها ودوريته. وفي هذا السياق دفعت تلك النتائج العديد من العلماء ووسائل الإعلام إلى إهمال الموضوع برمته في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين معتمدين على برودة مناخ الكرة الأرضية. ولعل أصدق تعبير عن هذه اللامبالاة من قبل المحافل العلمية المختصة لمخسها بونت Ponce عام 1996:

«منذ أربعينيات القرن العشرين، والنصف الشمالي من الكرة الأرضية أخذ في البرودة بسرعة هائلة، وأخذ أثر ذلك يظهر في الولايات المتحدة بالطريقة نفسها، حتى بدت كأن كل مدينة قد انشطت بواسطة أهد منظمه وضعت على مقربة بحوالي 100 ميل من القطب الشمالي. وحذرت أكاديمية العلوم الوطنية عام 1996 بأنه إذا استمرت وتيرة التبريد هذه، فإننا قد نشهد بداية عصر جليدي جديد. ويتبين لنا من هذا أن بعضنا قد يعيش ليرى حقولا هائلة من الثلج باقية على مدار السنة في الأقاليم الشمالية للولايات المتحدة وأوروبا. ومن المحتمل أن نرى مجاهبات هائلة خلال حياتنا، حتى خلال عقد واحد. فمثل عام 1970 عانى نصف مليون إنسان في شمال أفريقيا وآسيا من المجاعة بسبب الفيضانات وموجات القحط التي سببها تبريد المناخ».

وقل التطوف من قديم عصور جليدي مبطوراً حتى نهاية الستينيات من القرن العشرين حين أخذ منحنى درجات حرارة الكرة الأرضية المنحني في الصعود بشكل حاد جداً، وصعدت هذه الظاهرة الجديدة على بحث الحياة في الأدلة التي جرى تأسيسها منذ نهاية الخمسينيات وبداية الستينيات، وأخذت نظرية الانحباس الحراري في استعادة حيويتها في الأوساط العلمية. ومن المفارقات الكبرى في تاريخ العلوم أن بعض أكثر القاصرين لفكرة الانحباس الحراري اليوم كانوا هم أنفسهم ممن عبروا عن قلقهم من المعصر الجليدي الوشيك الحدوث قبل ذلك. ففي عام 1976، أكد ستيفن شلدر Stephen Schneider، المتخصص في علوم المناخ أن موجة تبريد الأرض قد بدأت. أما الآن فهو نفسه يتقدم جماعة المؤيدين لفكرة الانحباس الحراري! فقد صرح في عام 1990 قائلاً: «إن معدل التغير (الانحباس الحراري) سريع جداً إلى حد لا أتردد في وصفه بأنه كارثة محتملة للنظمة البيئية».

هذه الهستيريا الجديدة يمكن فهم مسبباتها من خلال وصف جون جريبون (John Gribben) لهذا التحول بكل دقة ولباقة كالتالي:

«كان من الممكن في عام 1981 التوقف للخطر بإمعان إلى البيانات المسجلة منذ عام 1980 وحتى 1980... في عام 1987 جرى تحديث الأشكال والرسوميات البيانية حتى عام 1988، وذلك تحرياً للدقة بإضافة نصف عقد إلى البيانات المسجلة... ولكن مع بداية عام 1988 فإن

البيانات الخاصة بسنة واحدة فقط، استعملت النشر في شهر أبريل، وذلك بعد آخر القياسات لعام 1997 بأربعة أشهر فقط. وقد أوضحت البيانات الرقم القياسي الجديد لدرجة الحرارة التي تم تسجيلها، أما هنسن (Hansen) وجمعه هنسن، وليس فريق الناسا الذي يعمل على دراسة تقلبات حرارة الأرض) ولهبديف Lebedeff فقد كانا حذرين بخصوص وضع علاقة لتأثيرات الغازات الدافئة للحرارة، ولكنهما اكتفيا بقولهما «إنها مسألة تتجاوز هذا التقرير». ولكن خلال أربعة أشهر طُبِّعت بيانات عام 1997، وتغير العالم مرة أخرى، وبعد بضعة أسابيع أخذ هنسن يصرح لمجلس الشيوخ الأمريكي بأن أول خمسة شهور من عام 1998 كانت أكثر حرارة من أي فترة أخرى منذ عام 1880، وأن الغازات الدافئة للحرارة تؤثر في الأرض».

يبدو أن قضية الاتعياص الحراري، بشكل عام، قد تأثرت بالارتفاع الحاصل في درجات الحرارة في مجموعة بيانات معدل درجات الحرارة السنوية للكرة الأرضية، والتي كانت مفاجئة للراصدين، فعلى الثمانينيات من القرن العشرين، كان العلماء يعتقدون أن البيانات المتوافرة كانت خاطئة لأسباب منها:

1- إن العديد من محطات الرصد الأرضية كانت محاطة بالناطق للندية، وبذلك ارتفعت درجات الحرارة المسجلة وفقاً لتأثير الحراري لهذا النديم.

2- حدثت تغييرات في طرق قياس درجة حرارة مياه البحر بواسطة السفن.

3- ليس من الممكن التنبؤ بأن قراءات الرصد في الحرارة التي حدثت في السبعينيات من القرن العشرين كانت جزءاً من التوقع الطبيعي أو أن مسجلها هو النشاط البشري. ومع ذلك، استخدمت الهيئة البيئية-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) في تقريرها العلمي لعام 2001 مجموعة كبيرة من البيانات لتوضح بشكل أساسي أن التقلبات في درجات الحرارة صحيحة، وأن موجة الحرارة هذه قد استمرت حتى يومنا هذا. ونحن في الحقيقة نعلم أن عامي 1997 و 1998 كانا أكثر الأعوام ارتفاعاً في درجة الحرارة المسجلة.

لكن الشك والتشكيك في بيانات معدلات درجات الحرارة السنوية للكرة الأرضية لم يكن هو السبب الوحيد لظهور الاهتمام بقضية الاتعياص الحراري، فخلال الثمانينيات من القرن العشرين، كان هناك توجه مكثف نحو فهم التأثيرات المناخية في العقود الماضية. وقد تمثلت أهم التطورات في هذا المجال في الحصول على قياسات المناخ السابق من خلال عينات رواسب أعماق البحار وغروب الجليد، حيث ارتفعت النتائج الزمنية إلى معلومة واحدة على الأقل لكل عقد مضي، وأحياناً لكل بضع سنين. وبهذه الطريقة، جرى إدراك الحقيقة بأن العصور الجليدية أو فترات الجبال الجليدية تستغرق عشرات الآلاف من السنين، والسبب الأساسي هو أن الغطاء الثلجي (ice sheets) يغطي جداً في التكون، وهو بطيئته غير ثابت، وعلى العكس من ذلك، فإن التحول إلى فترات أكثر دفئاً أو برودة-جديدة، كوقتنا الحاضر، يحدث بسرعة فائقة جيولوجياً، أي في غضون ألفي سنة فقط، ويعود

ذلك إلى أنه بمجرد أن يبدأ الطقس التجمدي بالانصهار لعمل عوامل عديدة على تسريع هذه العملية. مثل ارتفاع مستوى البحر الذي يمكنه أن يصدخ ويهدم أغطية الثلج الكبيرة.

إن إدراك حقيقة أن الانحباس الحراري أسهل وأسرع بكثير من التبريد ساعدهم في صعود فكرة العصر الجليدي المحتل القادم. مع ذائر الفترات الجليدية والبين-جليدية (interglacial periods) في المليون سنة ونصف الأخيرة بالتغيرات في مسار الأرض حول الشمس. فمن الممكن التنبؤ بعوهد العصر الجليدي القادم إن لم يكن هناك أي تأثير بشري ونحن لن نشهد عصرا جليديا لمدة خمسة آلاف سنة على الأقل. وبالإضافة إلى ذلك فإن آخر الدراسات حول قلب الجلود ورواسب العمق البحار تشير إلى أن التغيرات المناخية الإقليمية، البالغة بعض الدرجات القوية على الأقل، يمكنها أن تحدث في غضون عقود قليلة من الزمن. إن نظام المناخ الأرضي ليس هادئا، بل إنه في غاية النشاط وخاضع لتغيرات شديدة السرعة.

ولذلك فإن تكامل المعلومات المستخلصة من علم الانحباس الحراري مع المعلومات الأخرى من مثل الارتفاع الخفيف في مجموعة بيانات درجة حرارة الأرض ومعرفتنا المتزايدة بكيفية ردة فعل المناخ في الماضي للتغيرات في نسبة ثاني أكسيد الكربون الجوي والتغير الهائل للأحزاب البيئية السياسية في نهاية الثمانينيات من القرن العشرين، نجد أننا نصل إلى إدراك تام بخطور الانحباس الحراري. ولكن من هو السبب تحديداً عن التكون الحراري؟ وما الدليل على جدية ظاهرة الانحباس الحراري؟ وهذا سيكون ناشئاً عن التحليل المكتوبة أسئلة بحاجة إلى استفاضة في الشرح سنلتطرق لها فيما تبقى من هذا المقال.

## 0- من يتحمل مسؤولية التكون؟

في شهر يوليو من عام 2001، عقدت الأمم المتحدة أول اجتماع على مستوى رؤساء دول العالم لمناقشة التبعات ثاني أكسيد الكربون. وذلك في بون هي ألمانيا. وأصدر المجتمعون اتفاقا علميا حول تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن النشاطات البشرية المختلفة. وعلى رغم أهمية المؤتمر والتوصيات التي صدرت عنه فإن عدم حضور الولايات المتحدة كان له جانب سلبي دون ريب، إذ إنها من أكثر دول العالم المسدرة لغاز ثاني أكسيد الكربون في القضاء. إضافة إلى ذلك فإن مستويات ثاني أكسيد الكربون التي اقترحت كهدف لتقليل نسبة التكون الحراري كانت منخفضة جدا. إن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري (Fossil Fuel) غير موزعة بشكل متساو حول العالم، وذلك بسبب التوزيع الصناعي غير المتساوي. وحتى الآن هناك العديد من الدول التي تعتقد أن الاتفاقية قد تؤثر في نموها الاقتصادي مما يدفعها للإحجام عن تنفيذ الحدود الدنيا المقترحة من اتفاقات بون. ومن نافذة القول إن الدول الصناعية تتحمل أكثر من غيرها مسؤولية تكوين البيئة بشكل عام.

وزيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو بشكل طاسف، فكل من أمريكا الشمالية، وأوروبا، وآسيا تبعث بأكثر من ٢٠٪ من ثاني أكسيد الكربون الذي يصدره البشر في الفضاء. ومن هذا المنطلق فإن هذه الدول معنية بصورة أكبر في تحمل مسؤولية تقليص نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو.

وهي المقابل لتربط نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو بعوامل أخرى من أبرزها تقليص المساحة الخضراء، وبشكل رئيسي قطع أشجار الغابات للاستخدامات الصناعية المختلفة وبسبب زحف المدينة، وإنشاء الطرق، فعندما تقطع مساحات كبيرة من أشجار غابات المطر (rain forest) يقل إنتاج الأرض من الأخشاب، وبالتالي تقل قدرتها على تخزين ثاني أكسيد الكربون. ومن أهم النقاط التي تم الاتفاق عليها في اتفاقية إطار عمل الأمم المتحدة للتغيرات المناخية عند انعقاد اجتماعها في بون Bonn سنة ٢٠٠١ هي أن تغيرات الأراضي التي تزيد من تخزين ثاني أكسيد الكربون يمكنها أن تقابل حصة (quota) الانبعاثات المسموح بها لدولة معينة. وبمعنى الزيادة في تخزين الكربون في التربة بـ «التعاين اعتماد الكربون Carbon Credit». فإذا استطاعت دولة ما تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تم الاتفاق عليها وما زالت تمتلك اعتماداً أو امتيازاً زائداً من الكربون فإنه بإمكانها أن تباع مخزون الكربون الزائد لدولة أخرى لم تصل إلى هدفها بعد. فمثلاً، قامت الولايات المتحدة بدفع مبالغ مالية للبرازيل كي تعيد زراعة غابات المطر لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الجوي، مما قد يعني أن الولايات المتحدة لن تضطر لتقليل انبعاثاتها مثل البرازيل.

من هذا الاستعراض نجد أن لب النقاش هو محاولة تقاسم دول العالم مسؤولية المحافظة على مستوى مناسب لثاني أكسيد الكربون في الجو. فمخاطر بدايات الثورة الصناعية قامت دول العالم الغنية والصناعية بإنتاج معظم الغازات الحابسة للحرارة التي ينتجها الإنسان، وهي مقابل ذلك تسمى الدول النامية إلى رفع مستوى المعيشة لاجتماعاتها من خلال الدخول في المجال الصناعي، مما يعني استخداماً أكبر للطاقة وبالتالي زيادة في مستوى ثاني أكسيد الكربون في الجو. لكن تبقى القضية الرئيسية في أن الدول الصناعية المتقدمة هي الأكثر إنتاجاً للغازات الحابسة للحرارة بالنسبة إلى عدد السكان فيها، فمثلاً، تعتبر جمهورية الصين ثانية أكبر دولة تبعث غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم، إلا أن مستوى الانبعاث فيها أقل عشر مرات من ذلك الصادر من الولايات المتحدة التي تصدر الطاقة، وهذا يعني أن كل شخص في الولايات المتحدة ينتج ويطوئ الهواء بثاني أكسيد الكربون أكثر بمئات مما يولؤه الفرد في الصين.

ويهدف التقييم المستمر لعالية ثاني أكسيد الكربون في الجو أُنشئت الهيئة بين - حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) عام ١٩٨٨ بالتعاون مع الهيئة البيئية للأمم المتحدة ومنظمة

الأرصاء الجوية العالمية، وتعمل هذه الهيئة على التقييم المستمر لمعرفة الأحوال الآتية للمناخات المتعددة لتغير المناخ وطوره وآثاره البيئية والاجتماعية-الاقتصادية. وكذلك لوضع استراتيجيات الاستجابة لهذه التغيرات. وتتميز الهيئة بين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) بأنها أكثر الجهات تثقيف وأكبرها من ناحية توافر التغيرات العلمية فيها وأعلىها سلطة على مستوى العالم. وبذلك فهي أكثر الهيئات العلمية في العالم قدرة على متابعة التغيرات المناخية، كما أن أرامها كان لها عظيم الأثر في التفاوض بين في هيئة إطار عمل الأمم المتحدة حول التغيرات المناخية United Nation Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) وعلى بروتوكول كيوتو Kyoto الذي من خلاله وضعت الاتفاقيات العالمية العامة لوقف التلوث بشان أكسيد الكربون. أما الاجتماعات في كل من هاغ (Hague)، في نوفمبر 2000، وفي بون Bonn في يوليو 2001، فتشمل محاولات تالية لذلك للتصديق على البروتوكولات المقترحة في كيوتو عام 1998. وعلى رغم انسحاب الرئيس الأمريكي جورج بوش من المفاوضات في مارس 2001، فقد قامت أكثر من 180 دولة أخرى بأخذ خطوات مهمة في يوليو 2001 عن طريق الاتفاق على أكبر معاهدة متكاملة وبمعية لدى شهادتها العالم، وكان العالم يأمل أن تعيد الولايات المتحدة انضمامها للمفاوضات وتوقع المعاهدة في 2002 والذي وافق الذكرى السنوية العاشرة لقمة الأرض في ريو بالبرازيل. وخلال مؤتمر بون قامت الهيئة بين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) بتزويد الحكومات بالمعلومات العلمية والتقنية والاجتماعية-الاقتصادية المتعلقة بتقييم المخاطر وتطوير طرق الاستجابة للتغيرات المناخية العالمية.

## ٦- الدليل على الانحياز الحراري

### تقلبات درجات الحرارة، والمواسم، ومستوى البحار

لعل أهم الدلائل على الانحياز الحراري تتمثل في ارتفاع درجة الحرارة، و تغير نسبة الهطول والمواضع، وارتفاع مستوى البحار. ولقد قامت الهيئة بين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) بوضع نتائج رصد درجة حرارة الأرض - سطح الهواء، وكذلك حرارة سطح البحر (بالدرجات المئوية) منذ 1871 وحتى 1998. و تم عرض هذه البيانات بنسبتها إلى متوسط درجة الحرارة بين عامي 1871 و 1990. وتؤكد البيانات حدوث ارتفاع مفاجئ في درجة الحرارة منذ بداية الثمانينات من القرن العشرين فصاعداً. فقد ارتفع متوسط درجة حرارة سطح الأرض بحوالي 0.2 C و 0.6 C منذ نهاية القرن التاسع عشر، وحوالي 0.2 C إلى 0.3 C خلال الأربعين سنة الأخيرة، وهي الفترة التي وردت فيها أكثر البيانات المتتمدة. وكانت السنوات الأطول من أكثر السنوات ارتفاعاً في درجة الحرارة منذ عام 1870، وهي

الفترة التي توافرت فيها أجهزة القياس الدقيقة، وكان هذا الارتفاع واضعاً في درجات الحرارة المسجلة في كل من البحر والبر.

لم يكن الارتفاع في درجة الحرارة منتظماً عالمياً، فأكبر الارتفاعات في درجة الحرارة أخيراً كان بين خطي العرض ٦٠° شمالاً و٧٠° شمالاً (شمال تركيا حتى أقصى شمال حدود روسيا والنرويج)، مع أن هناك بعض المناطق، مثل شمال المحيط الأطلسي، شهدت انخفاضاً في درجة الحرارة في العقود الأخيرة وقد اقترح بعض العلماء أن جزءاً من ارتفاع درجة الحرارة خلال الثلاثين سنة الأخيرة هو بسبب زيادة الطاقة الصادرة من الشمس (النشاط الشمسي)، ومع ذلك، فهذا ليس كافياً لشرح الارتفاع للعوس البالغ نصف درجة مئوية، ومن هنا لدينا الدليل على الاحتباس الحراري بفعل الإنسان!

لقد قضت الهيئة بين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) السنوات العشر الأخيرة في محاولة جمع إحصاءات الهواطل والسواطل (كالمطر والغيث وغيرها) حول العالم، ولكن - مع الأسف - فإن إحصاءات الأمطار والتجوي هيست موشقة جيداً كدرجات الحرارة، ولا تعود إلى زمن بعيد مثلاً. ولكن مع ذلك، استطاعت الهيئة أن تقارن التغيرات العامة للمناخات منذ القرن العشرين، ويبدو أن الهواطل قد ازدادت في الأراضي الواقعة على خطوط العرض الشمالية العالية في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، وخصوصاً خلال الموسم البارد. بينما حدث انخفاض في الهواطل بعد استحداثيات من القرن العشرين في المناطق الاستوائية من أفريقيا وأستراليا، وتتأهب هذه التغيرات مع القليل من البيانات حول التغيرات الحاصلة في تدفق الأنهار ومستوى البحيرات، وسطح التربة. إن معدل للتناقصات فوق سطح الأرض ارتفع منذ بداية القرن حتى ١٩٦٠، ولكنه قل منذ حوالي ١٩٨٠، ولكننا ما زلنا نجد فجوة هائلة في المعلومات المتوافرة لدينا، والتي تعود إلى الافتقار إلى البيانات حول للتناقصات فوق المحيطات.

علاوة على ذلك قامت الهيئة بين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) بجمع كل البيانات المتوافرة حول مستوى البحار التي أوضحت، بشكل عام، أنه خلال المئة سنة الأخيرة ارتفع مستوى سطح البحار عالمياً حوالي ١٠ سم إلى ٢٥ سم. ولكن يجدر التنويه إلى الصعوبات التقنية في قياس تغير مستوى البحر. فليد تم اشتقاق التغيرات النسبية لمستوى البحر أساساً من بيانات مقياس المد والجزر، وهي نظام اند التقليدي. يكون مقياس مستوى البحر مرتبطاً بعلامة معينة ذات مقياس مد وجزر بناء على مقياس محدد من اليابسة. والمشكلة الأساسية هي أن اليابسة تشهد حركات عمودية (مثلاً: التخلص المستمر من القطب الثلجي والهزات الأرضية، والترسبات في قاع البحار والبحيرات)، وهذه الحركات تتسبب لتؤثر في القياسات. ومع بعض الوسائل المتطورة لقياس آثار حركات الأرض العمودية على المدى الطويل، ومع فهم أفضل

إحصاءات قياس المد، فإن العلماء يأتوا بتأكيد من أن مستوى مياه المحيطات أخذ في الارتفاع. ويبدو أن الزيادة في مستوى البحر التي بلغت ٤ سم إلى ١٠ سم خلال المائة سنة الأخيرة كانت مرتبطة ومتزامنة مع الارتفاع في درجات حرارة الأرض، وعلى هذا القياس الزمني فإن الارتفاع في درجة الحرارة وما يلحقه ويعقبه من تمدد حراري للمحيطات، يمكن أن يؤثر في حوالي ٢ سم إلى ٧ سم من الارتفاع الملحوظ لمستوى سطح البحر، بينما التراجع للمحيط في الثلوج وغطاء الجليد يمكنه أن يؤثر في حوالي ٢ سم إلى ٥ سم. أما العوامل الأخرى فهي أكثر صعوبة في تحديد كميتها. إن معدل الارتفاع الملحوظ في مستوى سطح البحر يتنبأ بالتصهار البطيء للغطاء الجليدي الهائل الموجود في جرينلاند والقارة القطبية الجنوبية، ولكن الملاحظات المدونة حول الغطاء الجليدي لا تسمح - حتى الآن - بوضع تقديرات وكميات معقولة حول تأثير ذلك بشكل متفرد. ويبقى الغطاء الجليدي مصدرا أساسيا غامضا لحساب التغيرات المسببة في مستوى البحر، وذلك بسبب البيانات غير الكافية حولها خلال المائة سنة الأخيرة.

### التصهار البطيء الجليدي

إن أحد أكبر تأثيرات الانحسار الحراري قصويا أثره في التطاء الجليدي الهائل لجرينلاند والقارة القطبية الجنوبية. فمن أهم مؤشرات تسارع أو تباطؤ هذه الأنظمة الجليدية هو مقدار ما يغطيه هذه الأنظمة من البحار. إن حالة الطبقة الجليدية Cryosphere (جليد الأرض) هي في غاية الأهمية، فتقلصها أو اتساعها يتطلب ارتفاع مستوى البحر. ويؤدي انزياح أو انسحاب جليد البحار إلى تغير شكل جزء الجليد الذي يتقعر تحت البحر. وعليه، فإنه لفهم تأثيرات ارتفاع مناخ الأرض العالمي في الطبقة الجليدية (الكرايوسفير) من المهم قياس كمية الجليد المنصهر في الأقاليم القطبية، وبمقارنة البيانات الواردة حول انسحاب جليد البحار، التي جرى تدوينها بواسطة جولات القياسات بين عامي ١٩٩٢ و ١٩٩٧، وبيانات مشابهة جرى تدوينها في الفترة من ١٩٥٨ إلى ١٩٦٧، الضح أن معدل انسحاب الجليد مع نهاية موسم الانصهار قد انخفض بحوالي ٤ أقدام (١.٢ م)، وذلك في أكثر مناطق المياه عمقا في المحيط المتجمد الشمالي. ومن ١٠ أقدام (٣.١ م) في الفترة من ١٩٥٨ إلى ١٩٩٦ إلى ٦ أقدام (١.٨ م) في التسعينيات من القرن العشرين.

وباختصار، فإن انسحاب الجليد في التسعينيات من القرن العشرين يقل بحوالي ٢ أقدام منه قبل عقدين إلى أربعة عقود. وقد انخفض الانسحاب التريمتي من أكثر من ١٠ أقدام (٣ م) إلى أقل من ٦ أقدام و٦ بوصات (٢ م)، حيث يبلغ مستوى الانخفاض حوالي ٢١٠. وبالإضافة إلى ذلك، ففي عام ٢٠٠٠، ولأول مرة في التاريخ، تكونت فتحة كبيرة في جليد البحر الموجود في القطب الشمالي بحيث يمكن رؤيتها من الفضاء، مما يقدم لنا دليلا آخر على أن حرارة العالم في ارتفاع متزايد.



أما الدليل الآخر على حدوث الانحسار الحراري فهاتى من المناطق الواقعة على ارتفاع عال من سطح البحر، وكذلك ذات خط عرض طويل، حيث تكون شديدة البرودة بحيث لتجمد الأرض إلى عمق كبير. وهذه الأرض المتجمدة تسمى بالجليد الدائم (الجليد السرمدي Permafrost)، وخلال أشهر الصيف تدفأ الثلاثة أقدام (١ م) العليا الأولى فقط بحيث تسمح لها بالانصهار، وتسمى هذه بالطبقة النشطة (Active Layer). وقد حدث بالفعل في الأسكا انخفاض في درجة الحرارة بلغ  $2^{\circ}\text{C}$  ثلاث الأقدام الأولى (١ م) على الأقل خلال الخمسين سنة الأخيرة، مما يظهر أن الطبقة النشطة أصبحت أكثر عمقا... ومع الزيادات الهائلة المتوقعة لثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مستقبلا، فإنه من الممكن جدا حدوث زيادات في سمك الطبقة النشطة الموجودة ضمن الجليد السرمدي، أو اختفاء هذا الجليد تماما من بعض المناطق، وذلك خلال القرن القادم.

إن هذه الخسارة المتضاعفة للجليد السرمدي سوف تسبب عددا ضخما من المشاكل في المناطق المحلية، حيث إنها تحفز التعرية (erosion) أو الترسب (sedimentation) وتغير من العمليات المائية (الهيدرولوجية)، كما أنها ستعزز نسبة أكثر من ثلثي أكسيد الكربون والميثان المحتجزان في الطبقات المتجمدة كمواد عضوية وتطلق هذه الغازات إلى الغلاف الجوي. علاوة على ذلك فإن التغييرات في الجليد سوف تقلل من ثبات التلحقات، وبذلك ستزيد من حدوث الانهيارات الثلجية، أضف إلى ذلك أن إنشاء النظام الجليدي سوف يربط بين الأخطار التي تواجه الناس والأبنية، وخطوط الاتصالات والواصلات مثل خطوط أنابيب النفط، ووصلات الاتصالات في كل من الأسكا وسيبيريا والتي أصبحت مهددة بالفعل.

### الطقس المتغير

هناك الكثير من الدلائل على أن أنماط الطقس تتغير؛ فخلال السنوات الأخيرة اجتاحت عواصف عنيفة وهيئات تابعة لها كالأرصاد الجوية، وإيطاليا، وإندونيسيا، وكوريا، وبنغلاديش، وفنزويلا، والهند، وموزمبيق. كما كان شتاء ٢٠٠٠/٢٠٠١ من أكثر الأشهر المسجلة رطوبة (مطرا) في بريطانيا منذ بدء الإحصاءات في القرن الثامن عشر. بالإضافة إلى ذلك، تعيش الظهور البريطانية مبكرة بمعدل أسبوعين من الثلاثين سنة الماضية كما أن فصائل الحشرات، بما فيها النحل والنمل الأبيض، التي تحتاج في معيشتها إلى طقس دافئ أصبحت تتجه إلى الشمال، وقد بلغ بعضها إنجلترا قادمًا من فرنسا كما أن الجليد في أوروبا في تراجع، وخصوصا في جبال الألب وأيسلندا، لإحصاءات الغطاء الجليدي، مثل نهر تورينو في فنلندا، تظهر أن موعد الاعتدال الربيعي (٢١ مارس) للزهر المتجمد يحدث الآن قبل شهر من الموعد المقترح مقارنة ببداية الإحصاءات في ١٦٩٢.

هناك أيضا دليل على وجود عواصف أكثر في شمال الأطلسي، فكلما رُحِبَ ارتفاع الموج في شمال المحيط الأطلسي منذ بداية الخمسينيات من القرن العشرين وذلك بواسطة السفن الصغيرة، ومحطات طقس المحيطات، وأخيرا، بواسطة الأقمار الصناعية. وبين الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين، ارتفع معدل ارتفاع الموج من 4 أقدام إلى 11 قدما و 6 بوصات (2.5 م إلى 3.5 م). وكانت الزيادة بحوالي 10%. وتعتبر شدة العواصف المتحكم الرئيسي في ارتفاع الموج، لذا فهناك دليل واضح على زيادة كبيرة في التغيرات البحرية وهي نشاط العواصف خلال الأربعين سنة الأخيرة. ولقد جرى تأكيد هذا بواسطة طريقة علمية أخرى، فقد وجد علماء ألمان أن أمواج المحيطات التي تولدها العواصف وتصطدم باستمرار بسواحل أوروبا نتج عنها زلازل ذات طول موجي عال تقوم بالتقاطها معدات حساسة مصنوعة لتسجيل الهزات الأرضية، ومن هذه البيانات قاموا بحساب عدد أيام العواصف خلال فصل الشتاء، ويبدو أنه خلال الخمسين سنة الأخيرة ازداد عدد الأيام من 7 إلى 15 يوما في الشهر، مما يقدم لنا دليلا آخر على أن العواصف أصبحت أكبر شدة وأكثر تكرارا في شمال المحيط الأطلسي.

وفي خضم هذه المعلومات المتشائمة نجد معلومة سارة واحدة مفادها عدم وجود دليل خلال المائة سنة الأخيرة على زيادة في عدد الأعاصير المدارية أو التقلبات Cyclones، ومع ذلك، ارتفعت خسائر الممتلكات في الولايات المتحدة وحدها إلى عشرة أضعاف في الثلاثين سنة الأخيرة، ويعود السبب الرئيسي في ذلك إلى التركيز المتزايد في إنشاء ممتلكات قيمة وبنية تحتية في الأقاليم الساحلية المنخفضة. ولكن، ومع زيادة الانحباس الحراري، سيكون من السهل الوصول إلى درجات الحرارة الحرجة التي تتطلبها المحيطات لتكوين الأعاصير، بحيث تزود العديد منها بكمية أكبر من الطاقة لتحريرها باتجاه سواحلنا، والرسالة هنا واضحة، فالبحر الكاريبي والولايات المتحدة في غلنا «الحامض للحرارة» هما الأكثر عرضة لعواصف أكبر وأشد.

### التزايد المتزايد لظاهرة (El Niño)

إن أحد أكثر العناصر أهمية وعموميا في ظاهرة ارتفاع مناخ الأرض هو التبادل الدوري لاتجاه وتركيز تيارات المحيطات والرياح في المحيط الهادي، وتعرف بـ «إل نينيو» (إين النسيم بالاسبانية)، حيث إنها تظهر عادة في فترة عيد الميلاد، وتعرف هذه الظاهرة الآن بتقلبات إل نينيو الجنوبية (ENSO)، وتحدث هذه الظاهرة بشكل واضح كل ثلاث إلى سبع سنوات، وتستمر من عدة أشهر إلى أكثر من سنة. كانت تيارات إل نينيو التي حدثت في سنتي 1997 و 1998 هي أشد ما سُجِّل، وقد تسببت في حدوث جفاف في الولايات المتحدة الجنوبية، وشرق أفريقيا، والهند الشمالية، وشمال شرق البرازيل، وأستراليا. فكلما اندلعت حرائق

الغابات في اندونيسيا دون أن تتم السيطرة عليها، وذلك بسبب حالات الجفاف الشديدة من وقع ظاهرة إل نينيو. بينما حدث عكس ذلك في كالفيفورنيا، وأجزاء من جنوب أمريكا وسيريلانكا، ووسط أفريقيا حيث هطلت أمطار غزيرة تبعتها فيضانات فظيمة، وبشكل عام تؤدي تيارات إل نينيو الجنوبية (ENSO) إلى التراجع بين مناخين: الحالة الطبيعية وحالة إل نينيو. فقد جرى ربط حالات معينة لحدوث تيارات إل نينيو بالتغيرات في فترات الرياح الموسمية، مثل المواسف وموجات القحط التي تسود العالم. كما جرى ربط حالة تقلبات إل نينيو الجنوبية (ENSO) أيضا بموقع حدوث المواسف في المحيط الأطلنطي. ويعتقد الكثير أن التخمينات المحدودة حول مكان بلوغ الإحصار ميتش Hurricane Mitch للهباسة في 1998 كان بسبب عدم الأخذ بتأثير تقلبات إل نينيو الجنوبية (ENSO).

هناك أيضا معاروف بأن تقلبات إل نينيو الجنوبية (ENSO) قد تأثرت بظاهرة الانعكاس الحراري، فهي من لتطلق العالمي الطبيعي تحدث كل ثلاث إلى سبع سنوات، ولكن الإحصاءات حاليا تشير إلى حدوثها كل ثلاث سنوات من أصل أربع، وهي الأعوام: 1991-1992، 1992-1993، 1993-1994، 1994-1995، ومرة أخرى في 1997-1998. محدلة فرضى علامة في الطقس العالمي، وقام العلماء في جامعة كولورادو بعطر لب من الشعب المرجانية في غرب المحيط الهادي، والذي تتواهر له سجلات درجة حرارة سطح البحر إلى ما قبل 150 عاما، أي قبل السجلات التاريخية لدرجات الحرارة في المناطق الأخرى. وتظهر درجة حرارة سطح البحر انحرافا في تيارات المحيطات التي يصاحبها انحراف في إل نينيو الجنوبية، وتظهر القوامات وجود تغيرين أساسيين في تكرار وشدة حالات إل نينيو، فلما أخذت التغير الأول في بداية القرن العشرين، من دورة تكررت كل 10 إلى 15 عاما إلى دورة تكررت كل 2 إلى 5 أعواما، والتحول الثاني كان بداية حادة في عام 1976 عندما أخذت التقلبات منحى مختلفا ملحوظا فأصبحت حالات إل نينيو أكثر شدة وتكرارا.

هذه هي النتائج الواقعية التي تضع في الاعتبار كوارث وتقلبات الطقس العنيفة التي تسببت فيها إل نينيو في السنوات القليلة الماضية، وتشير نتائج النماذج الرياضية إلى أن حالات إل نينيو المراقبة بعكثها أن تحدث انحرافا في أنماط الطقس بصفة دائمة، فمثلا، يبدو أن الأقاليم الجافة في الولايات المتحدة من المحتمل جدا أن تتحرف شرقا.

## ٧ - هو الحرجة آثار الانعكاس الحراري

إن التبعات الفازات الحاسبة للحرارة التي يتبعها الإنسان، كما رأينا، قد بدأت تغير مناخنا، ويتوقع منها أن تؤدي إلى تغيرات بيئية واجتماعية مهمة في القرن الواحد والعشرين وما بعده. هذه التغيرات يحتمل أن يكون لها آثار واسعة في البيئة الطبيعية واقتصاديات الإنسان. لقد وضع العلماء تقديرات حول الآثار المباشرة والعواقب المحتملة على أجزاء مختلفة من مجتمعنا، ولكن

على أرض الواقع ستكون المواقف الكاملة أكثر تعقيدا بسبب تعقيد أنظمة العالم السياسية والاقتصادية.

ولتقدير الآثار المحتملة، فإنه من الضروري تقدير شدة وحجم التغيرات المناخية، خصوصا على المستويات الوطنية والمحلية. فقد نشرت الهيئة بين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) أخيرا توقعاتها للتغيرات المناخية في الولايات المتحدة التي تتناول الآثار على أساس كل إقليم على حدة. وعلى الرغم من التطور الملحوظ الذي أحرزته البحوث في فهم النظام المناخي والتغيرات المناخية، إلا أنه يجب أن نتذكر أن انعكاسات التغيرات المناخية المتوقعة وآثارها المحتملة ما زالت تحوي العديد من الفرضيات، خصوصا على المستويات الإقليمية والمحلية.

### ماذا يصعب التخطيط للمستقبل؟

لنتمكن من الشبؤ بآثار الانحياض الحراري، فإننا نحتاج إلى فهم دورة الكربون الحالية، فدورة كربون الأرض شديدة التعقيد من حيث مصادر مخازن أو مصارف ثاني أكسيد الكربون فيها. فكمية الكربون الذي ينتقل بواسطة الأنهار، وخصوصا الخصة التي ينتجها الإنسان معروفة حاليا بشكل سطحي والأدلة تشير إلى زيادة التعقيد في العديد من عمليات تبادل الكربون من سنة لأخرى. ونظام الكربون نظام نشط ومتوافق مع نظام المناخ على الخطوط الزمنية الموسمية، والنيقوية والمعدية ولون الإحداثيات في سطح المحيطات يحزن أقل من نصف ثاني أكسيد الكربون الناتج من الصناعة لكل سنة، وما زال هناك جدل كبير حول إذا ما كانت المحيطات ستواصل كونها مستودعا ضارفا للثقلات الذي تصدره. إن إحدى أعظم المتغيرات، كما سنرى لاحقا، هي تلك الانعكاس الهائل غير المتوقع أبدا لثاني أكسيد الكربون الجنوبي بواسطة غابات المطر في الأمازون. ولكن السؤال المهم هو، إلى متى سوف يستمر ذلك؟

علاوة على ذلك فهناك تعقيد إضافي يتمثل في آثار الغازات التي تعمل على تبريد المناخ، أي غازات وعوامل مبردة، وهي تضم كميات الدخان في الجو، التي يأتي بعضها من التلوث البشري، مثل انبعاثات التبريد من محطات الطاقة، إن لهذه الغازات تأثيرات مباشرة في كمية أشعة الشمس التي يتعرض لها سطح الأرض. كما أنها تعكس طاقة الشمس إلى الفضاء قبل أن تصل إلى الأرض. أما الأدلة فإنها يمكن أن يكون لها آثارها المحلية والإقليمية الواضحة على درجة الحرارة... وقد قام مكتب الطاقة المتحدة للأرصاد الجوية بوضع مخططات له هي أجهزة الكمبيوتر لحاكة تأثير الانحياض الحراري، وبينت هذه النماذج أن المناطق الصناعية على كوكب الأرض لم ترتفع درجة حرارتها بمثل المقدار الذي كان يتوقع لها أن تكون في السابق. فبطار الماء غار حابس للحرارة، ولكن في الوقت نفسه تعكس الطبقة البيضاء العليا للهبوط الأشعة الشمسية إلى الفضاء، وهذا الانعكاس يسمى بالانعكاسية أو

الألبيدو (Albedo) - إن الغيوم والنوح قدرة عالية على عكس الأشعة الشمسية -أي أن معامل انعكاسيتها عال - وعليه فهي تعكس كميات ضخمة من الأشعة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض. وبذلك فإن توقع ما سيحدث لكميات وأنواع الغيوم، وحجم نوح الأرض في المستقبل، يسبب صعوبات هائلة في حساب التأثير الفعلي للانعكاس الحراري. فمثلاً، إذا انصهر الغطاء الجليدي القطبي، فإن انعكاس الأشعة بواسطة يابض الجليد الذي له انعكاسية عالية (الألبيدو عال) سوف يقل بصورة ملحوظة، فالمسطحات المائية تمتص الحرارة، بينما النحج والجليد الأبيض يعكسها. وهذا سيؤدي إلى زيادة آثار الانعكاس الحراري.

وثلاثة المشاكل التي تواجه التنبؤ بمناخ المستقبل هو التنبؤ بكمية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي سوف تنتجها في المستقبل، وسوف يتأثر مستوى هذا الانبعاث بالنمو السكاني والنمو الاقتصادي، واستخدام الوقود الأحفوري، ونسبة التصحر، ويمد قدرتنا على الوصول إلى اتفاق عالمي لوقف الانبعاثات أم لا لقد وضعت الهيئة البيئية-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) نموذجاً لأسوأ وأفضل الأحوال في المستقبل، وتدل أسوأ السيناريوهات على زيادة بنسبة 2.2° في ثاني أكسيد الكربون الجوي مقارنة بمستواء في فترة ما قبل الحقبة الصناعية، أما أفضل السيناريوهات فتشير إلى زيادة بنسبة 0.5° فقط، لكن يجب أن نأخذ بعين الاعتبار أيضاً أن مخزون ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي سوف يستمر في الازدياد حتى سنة 2050، ويقدر الطول عن مستوى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها الإنسان.

### دور الحياة العالمية ومستوى البشري الطبيعي

باختبار جميع السيناريوهات المحتملة حول انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لعام 2001، وهذا للهيئة البيئية-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC)، جرى حساب متوسط التغير في درجة الحرارة العالمية للفترة الممتدة من عام 1990 حتى عام 2100. وتظهر هذه النتائج المناخية أن متوسط درجة حرارة سطح الأرض العالمية يمكن أن ترتفع بحوالي 1.5°C إلى 5.8°C مع حلول عام 2100. وتقتصر أكثر السيناريوهات تشاؤماً تركيزاً مستمرا في مستوى الهواء (Aerosol) بمستويات عام 1990، وتقتصر أيضاً حساسية مناخية عالية، وتستنتج من ذلك ارتفاعاً في درجة حرارة الأرض بحوالي 5.8°C مع حلول عام 2100. بينما تقتصر أقل السيناريوهات تشاؤماً تركيزاً مستمرا في مستوى الهواء بكميات عام 1990، ولكنها تقتصر حساسية مناخية أقل بكثير وتستنتج بذلك ارتفاعاً في درجة حرارة الأرض بحوالي 1.5°C. إن ما يلفتنا هو أنه ما زال هناك فرق في درجة الحرارة بحوالي 2.3°C في أكثر الافتراضات القائمة على ما يعتقد العلماء من شدة حساسية النظام المناخي.

ويستخدم السيناريوهات المختلفة أيضا لاتبعات ثاني أكسيد الكربون. قامت الهيئة بين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) بعمل إسقاطات لمستوى سطح البحر عالميا حتى عام ٢١٠٠ حيث أشارت النتائج إلى زيادة في متوسط مستوى سطح البحر عالميا من ٢٠ سم إلى ٨٨ سم وذلك بعد الأخذ في الحسبان مدى حساسية المناخ التي جرى افتراضها، ومعاملات تسهارة الجليد - واحتمالات اتبعات ثاني أكسيد الكربون. وتجدر الملاحظة هنا بأنه خلال النصف الأول من هذا القرن، كان القبول في المحافل العلمية على نطاق واسع أن زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو له أثر قليل على إسقاطات الزيادة في مستوى سطح البحر، إذ إن معظم هذه الزيادة في مستوى سطح البحر أرجع إلى التبدل الحراري لنظام المحيط - الجليد - الغلاف المناخي، لكن نظم المحاكاة التي استخدمتها IPCC لحساب هذه الإسقاطات في الجزء الأخير من القرن العشرين أخذت تزايد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بعين الاعتبار. وذلك بسبب عدم التأكد والدقة من كيفية استجابة الغطاء الجليدي لمثل هذا التغير والتي أنصهاره. إضافة إلى ذلك، وبسبب نقص البيانات للمحيطات، فإن مستوى البحر سوف يستمر في الزيادة لقرون عديدة. فبعد عام ٢١٠٠، حتى إن كان تركيز الغازات الدافئة للحرارة ثابتا آنذاك، إن ما لم تأخذ حسابات مستوى البحر في الحسبان هو الانصهار المحتمل للغطاء الجليدي، فهذا انصهار كل الطبقات الجليدية، فإن إسهاماتها في رفع مستوى البحر سيكون كبيرا.

جليد الجبال - قدم (٣٠ م)، جرينلاند: ١٢ قدم (٧ م)، الغطاء الجليدي الغربي للمحيط المتجمد الجنوبي: ٢٨ قدم (٨،٥ م)، الغطاء الجليدي الشرقي للمحيط المتجمد الجنوبي: ٦١٢ قدم (٦٥ م). وما يدعو للقلق حقا هو أن قياسات الأنهار الصناعية لوكالة ناسا الأمريكية لأبحاث الفضاء تدل على تقلص الغطاء الجليدي في كل من جرينلاند وغرب المحيط المتجمد الجنوبي، فإذا كانت كمية الجليد المنصهر كبيرة جدا، فإننا سوف نشهد الكثير من المفاجآت التي يخبئها لنا المستقبل.

### المصادر

تتبع الهيئة بين - حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) بأنه استنادا إلى مبدأ السيناريو المعروف بـ «أعمال كالمعاداة» (أي الزيادة المستمرة في إحراق الوقود الأحفوري)، فإنه يمكن لمستوى البحر أن يزداد بما قدره ٨ بوصات إلى ٢٨ بوصة (٢٠ سم إلى ٨٨ سم) خلال المائة سنة القادمة. وهذا يتوقف بشكل أساسي على التمدد الحراري للمحيطات، وهو يعتبر الشغل الشاغل لكل متتبعي تغيرات المناطق الساحلية، حيث إن التمدد يقلل من فاعلية الإجراءات الدفاعية ضد الفيضانات الساحلية، كما أنها تزيد من زعزعة الجروف والشواطئ الرملية. ففي بريطانيا والولايات المتحدة تمثلت الاستجابة لخطر ارتفاع مستوى سطح البحر بإضافة

يضع اقدام أخرى لرفع الأسوار البحرية حول الممتلكات الساحلية، وعزل بعض الأراضي الصغيرة زراعياً بالقرب من البحر (حيث إنها لم تعد تستحق كلفة حمايتها) وإنشاء حماية قانونية أخرى للأراضي الطينية الساحلية، فهي أفضل طرق الدفاع للطبيعة ضد البحر. ومع ذلك فهناك دول، مثل شعوب الجزر الصغيرة أو تلك الشعوب التي تعتمد على دلتا الأنهار، تواجه ظروفها أشد قسوة من بريطانيا والولايات المتحدة.

أما بالنسبة إلى شعوب الجزر الصغيرة، مثل جزر المالديف في المحيط الهندي، وكذلك جزر مارشال في المحيط الهادي، فإن زيادة مستوى البحر بمقدار ٢ اقدام (١م) سوف يتوقع حوالي ٧٥% من اليابسة فيها مما يجعل هذه الجزر غير صالحة للمعيشة، ومع ذلك يمكن لهذه الحقيقة أن تتخذ اتجاهها آخر بالنسبة إلى شعوب الدول التي تطل معظم أجزائها على دلتا الأنهار مثل بنغلاديش، ومصر، ونيجيروا، وتايلاند. فقد ورد في تقرير البنك الدولي لعام ١٩٩١ استنتاج بأن النشاطات البشرية الأخرى على ضفاف الدلتا تزيد من تفاقم آثار الانحسار الحاراري، حيث إنها تسبب طمي تلك مناطق. وبالنسبة إلى جمهورية بنغلاديش، فإن أكثر من ثلاثة أرباع البلاد يقع ضمن منطقة الدلتا المكونة بواسطة انقاء روافد أنهار الجانج، وبراسيوترا، وميغنا. وخلال نصف قرن تراكم أقل من ١٦ قدماً (٥ م) فوق مستوى البحر مما جعل الفيضانات أمراً شائعاً، ولقد ضلّى الفيضان ربع البلاد خلال الفترة الموسمية السيئة، ولكن هذه الفيضانات تجلب معها الحياة والدمار معاً، حيث يتدفق المياه الهندي الطميي النهرية (إن دلتا نهر البنغال يدعم أكثر مناطق العالم كثافة سكانية، ما يتوقع ١١٠ ملايين شخص في ٥١٠٠٠ ميل مربع (١١٠٠٠٠ كم<sup>٢</sup>)). ولكن الفيضانات الموسمية أخذت تزداد سوءاً خلال تسعينيات القرن العشرين، فكل سنة، يصل إلى دلتا نهر البنغال أكثر من مليار طن من الرواسب و ٢٨ ميلاً مكعباً (١٠٠ كم<sup>٣</sup>) من الماء العذب. ولقدوم هذه الرواسب بموازاة التعرية التي تحدث لمنطقة الدلتا بواسطة العمليات الطبيعية والنشاط البشري. ومع ذلك تم تحويل نهر الغانج Ganges River في الهند إلى قناة «هوبلي» Hooghly Channel لأجل استقلالها للري. إن انخفاض تسمية الرواسب بسبب انخفاض (خفضان Subside) منطقة الدلتا، وما يزيد من تفاقم هذه المشكلة هو استغلال من الماء العذب من الدلتا لاستخدامه في الأغراض الزراعية أو للشرب، ففي الثمانينيات من القرن العشرين، جرى حفر ١٠٠ ألف بئر آتوية و ٢٠ ألف بئر عميقة مما زاد من كمية المياه العذبة المستخلصة إلى ستة أضعاف، وكان كلا المشروعين يهدفان إلى رفع مستوى المعيشة للسكان الذين يعيشون في تلك الأقاليم، ولكنهما أنتجا خفطان وهبوطاً في أراضي الدلتا تصل إلى بوصة واحدة (٢.٥ سم) لكل سنة، وهي تعتبر إحدى أعلى النسب في العالم.

افترض البنك الدولي، بالاستعانة بأحد أسوأ احتمالات معدل خفضان أو هبوط الأراضي وارتفاع مستوى سطح البحر بفعل الانحسار الحاراري، أنه مع حلول منتصف القرن الواحد

والعشرين فإن مستوى البحر في بنغلاديش يمكن أن يزداد بما يعادل ٦ أقدام (١.٨ م)، وقد افترض أنه سينتج عن ذلك فقدان ما يصل إلى ١٦٪ من الأرض التي تؤمن الحياة لـ ١٢٪ من السكان وتنتج ١٢٪ من دخل الناتج المحلي الإجمالي الحالي (GDP) الذي لا يمكن لبنغلاديش الاستغناء عنه. وبعبارة أخرى أن سيناريو التلوث الدولي لا يأخذ في الحسبان تدعيم غابة المنغروف-Mangrove- والآثار المترتبة على الحياة البحرية التي تتدفق على وجودها كالزئبان مثلاً. إضافة إلى ذلك، فإن تزايد المياه المالحة الداخلة على الأراضي سوف يزيد من إتلاف جودة المياه والزراعة. ومع أن بنغلاديش تعتبر أسوأ حالة عالمياً، إلا أن هناك تغيرات مشابهة ملحوظة في كل أقاطع الدلتا الرئيسية.

أما نهر النيل فإنه يعتبر مثالا آخر على السواحل التهدة، إذ يظهر واحدا من أقدم المساحات المحروقة والمزروعة على سطح الأرض، وهو عالي الكثافة السكانية، حيث تصل الكثافة السكانية إلى 1600 نسمة لكل ثلث ميل<sup>2</sup> (1600 / كم<sup>2</sup>)، وتحيط الصحاري بالأرض الخصبة المنخفضة التي تغمرها مياه الفيضان، وتبلغ نسبة الأراضي الصالحة للزراعة في مصر، دلتا النيل ووادي النيل 9.5% فقط، أما الأراضي الواسعة الممتدة على طول الساحل بما يعادل 20 ميلا (32 كم)، فهي تواقع عن سطح البحر بأقل من 6 أقدام و6 بوصات (2 م)، وهذه الأراضي محيطة من الفيضان بحزام رملي ساحلي عريض يبلغ من 0.45 إلى 3 أميال (1 إلى 5 كم)، لا تشكل خطا عازلا انفصال طرقي رئيس، ومعظم من شهر النيل، ويمثل تآكل الحزام الرملي الواضي مشكلة حقيقية تهدد الأراضي الزراعية المنخفضة في منطقة الدلتا، ولقد زاد التآكل منذ إنشاء سد أسوان جنوب مصر.

علاوة على ذلك فإن ارتفاع مستوى البحر قد يدمر الأجزاء الضعيفة من الحزام الرملي، الذي يعتبر أساساً لحماية البحيرات الضحلة والأراضي المنخفضة المستصلحة، وسوف تكون الآثار بالغة الخطورة من هذه الكارثة حتى وإن كانت مصائد الأسماك في مصر توجد في البحيرات الضحلة (lagunes). لذا فإن ارتفاع مستوى البحر سوف يغير من جودة المياه، ويؤثر في معظم أسماك المياه العذبة، وسوف تغمر مياه البحر المناطق الزراعية الغنية، كما أن بعض التجهيزات في المناطق المنخفضة في كل من الإسكندرية وبور سعيد مهددة هي الأخرى بالتلف بسبب الفيضان. كما أن مزارع الشواطئ الاستجمامية الهامة للسياحة معرضة هي الأخرى للخطر. بالإضافة إلى تلف المياه الجوفية بسبب تسرب الماء الناتج إليها - إن السدود والتدابير الوقائية يمكنها أن تمنع أسوأ الفيضانات الذي يصل مستوى البحر فيها إلى ٢٠ بوصة (٥٠ سم)، ولكنها - من جانب آخر - قد تسبب ملوحة المياه الجوفية الخطيرة، ناهيك عن جسامه أضرار حركة الموج المتزايدة.



## هواميد وفيتان المستحيل

تدلنا المسجلات التاريخية أنه خلال فترات التغير المناخي السريع تصبح تقلبات الطقس شديدة ويزداد عدد العواصف. وأحد الأمثلة على ذلك هو العصر الجليدي الأسفل، الذي استمر منذ نهاية القرن السادس عشر حتى بداية القرن الثامن عشر، حيث طفا الجليد على نهر التايمز في لندن وصار متجمدا حينذاك. لكن ما هو جدير بالذكر أيضا أنه أثناء الولوج في العصر الجليدي الأسفل، والخروج منه حدثت بعض العواصف القامضة: فعلا، مع ارتفاع درجة حرارة المناخ أخيرا في عام ١٧٠٢ مع نهاية العصر الجليدي الأسفل، حدثت أسوأ العواصف المسجلة في التاريخ البريطاني حيث قُتل على أكثر من ٨٠٠٠ شخص.

إن العواصف والفيضانات ما بين عامي ١٩٥١ و١٩٩٩ كانت مسؤولة عن 2٧% من الخسائر المالية الزمنية عليها، و ٥٨% من الخسائر الاقتصادية، و ٥٢% من ضحايا الكوارث الطبيعية. وهناك دليل قوي على أن عواصف الأرض أخذت في الازدياد، مما يشرح هذه زيادة في الخسائر الاقتصادية وارتفاع في عدد الضحايا، خصوصا أن الانحباس الحراري هو أمر سيئ بالنسبة إلى عدد وشدة الأعاصير. وحتى تطيل قدرة الأعاصير التدميرية، نشير إلى وقع الإعصار أندرو Hurricane Andrew، والذي حدث في شهر أغسطس من عام ١٩٩٢ في الولايات المتحدة، مسببا أضرارا جسيمة، خسارتها المادية قدرت بحوالي عشرين مليار دولار. كما أنه في عام ١٩٩٨، وقع الإعصار ميتل Hurricane Mitch في أمريكا الوسطى وقضى على ٢٠ ألف شخص على الأقل، وشرد مليوني شخص آخرين. وأوقف النمو الاقتصادي للإقليم لغزود طويلة. فالأعاصير، وأبناء عموماتها من الزوايع cyclones والأعاصير الاستوائية typhoons، تتشكل في المناطق الاستوائية عندما تكون درجة حرارة سطح البحر -على الأقل- ٢٦ °C إلى عمق ٢٠٠ قدم (٦٠ م) تحت السطح، وكل ما تحتاجه عدلت هو مزيد من الارتفاع في درجة حرارة سطح البحر تصل إلى ١ °C لخفض الضغط الجوي بشكل يكفي لبدء نشاط خلية ليارات الحمل، وهو عمود هواء يرتفع سريعا جدا يمتص الهواء الموجود عند سطح البحر وينتج دوامة إعصار قوية جدا. ومع تزايد الانحباس الحراري، وأصلا بذلك إلى درجات الحرارة المرتفعة في المحيطات يصبح حدوث الأعاصير أكثر احتمالا. وتكون الأعاصير ذات طاقة أكبر. إن توفعات مارك سوتدرز Mark Saunders من مركز بنفيلد جريج هازارد للأبحاث في لندن (Benfield Greig Hazard Research Center) تدل على أنه بحلول عام ٢٠٥٠ يتوقع أن تزداد الأعاصير التي تتعرض لها السواحل بحوالي 2٥٠.

والرسالة هنا واضحة، فالباحر الكاريبي والولايات المتحدة وأمريكا الوسطى هي عائلتا الحاحس للحرارة ستتعرض للأعاصير بشكل أكبر وتكون هذه الأعاصير أشد درجة وأكثر عنفا. والمشكلة الإضافية هي أن اتجاه تلك الأعاصير يصعب التنبؤ به، ويزداد هذا الأمر

معموية مع ارتفاع درجة حرارة الأرض. والمقارنة فقط نذكر أن توقع حدوث الإعصار جيلبرت Hurricane Gilbert في عام ١٩٨٨، والذي أصاب جامايكا، كان دقيقا للغاية مما سهل عمليات الإجلاء، وتمكنت الطائرات البشرية الناتجة عنه بمقتل ١٤ شخصا فقط. أما إعصار ميتش Hurricane Mitch عام ١٩٩٨، والذي كان بحجم وقوة الإعصار جيلبرت، فقد استخلصت الحسابات أن يتجه شمالا، ولكنه أدهش العلماء واتجه غربا بدلا من ذلك، فأصاب أمريكا الوسطى وكبدها خسائر أرواح أكثر من عشرين ألف شخص.

ولبنى حقيقة أخيرة مؤداها أن المناطق الساحلية ستكون معرضة بشكل كبير للأعاصير، وأتينا نحتاج أن نستعد لمواجهة مستقبلا عاصفا. وقد يكون من غير الممكن، من الآن، السماح بالبناء في مواقع ساحلية أساسية مثل ساحل فلوريدا، والتركيز بدلا من ذلك على البناء في المناطق الطينية، التي تعتبر أفضل وسيلة دفاع طبيعية ضد غضب الإعصار.

### التنوع البيولوجي

يتركز قلق الباحثين في أثر الانحباس الحراري على التنوع البيولوجي والحيوي، إضافة إلى الآثار الأخرى في البيئة ومن ثم في الحياة البشرية بشكل عام. فوجود نباتات معينة في أماكن محددة من العالم يعتمد على درجة الحرارة من ناحية، وعلى منسوب المياه من ناحية أخرى. ومن الأمثلة الجيدة على كيفية تأثير التغير المناخي في النباتات هي النباتات في المناخ الدافئ في الغابات؛ فالغابات الرئيسية قد تتجه شمالا إلى المواقع ذات خط العرض العالي لتحل محل الغابات المعتدلة في المناطق المعتدلة. وعلى الرغم من هذا التيسير في الأمر، يبرز مشكلتان رئيسيتان من هذا النزوح ومن هجرات بيولوجية أخرى. تتمثل المشكلة الأولى في أن التغير المناخي شديد التسارع، على الأقل هذا ما تدلنا عليه سجلات التغيرات من القرن العشرين، لكن نزوح Migration الأشجار، يستغرق عقودا، وبذلك لن يتمكن هذا النزوح من مواكبة التغير المناخي، من جانب آخر، وعلى لو اتسجم التغير المناخي مع هجرة الأشجار، فقد يستبدل بعض الأصناف من الأشجار كلها، معرضة بذلك التنوع البيولوجي للخطر في عدة أماكن من العالم. أما المشكلة الثانية فهي أن أصنافا عديدة سوف تحاول الهجرة إلى مناطق يتحكم فيها التوسع المدني والزراعة، مما يخلق حاجزا يمنع حركة الأصناف الرئيسية الاستجابية للتغير المناخي. ويشير نموذج شجرة الزان الأمريكي الشمالي إلى أنه مع حلول عام ٢٠٥٠ يتوقع اختفاء هذا النوع من الأشجار من الولايات المتحدة لتنتجه بعدها باتجاه الشمال إلى شمال شرق كندا.

كما يمكن للتغيرات المناخية والبيئية أن تحدث أيضا في المناطق الجبلية، فالجبال تغطي حوالي ٢٢% من قارات الأرض، وتعتبر مصدرا مهما للماء الذي يبرد معظم الأنهار الرئيسية، إن إحصاءات النباتات والمناخ قد دلت على أنه خلال مراحل سابقة من ارتفاع درجة حرارة

المناخ. انتقلت المساحات النباتية إلى ارتفاعات أعلى. مما نتج عنها خسارة بعض الأصناف والأنظمة البيئية. كما ذلك بعض السيناريوهات توقع الجبال ذات الحرارة الباردة على أن ارتفاع درجة الحرارة المتواصل يمكن أن تكون له العواقب السلبية نفسها. ومن السيناريوهات المحتملة لأثر الاحترار الحار اختفاء الأصناف والأنظمة البيئية ذات المدى المناخي المحدود، كما أن مساحة وعمق الجليد، ومساحة الجليد الدائم، والغطاء الثلجي الموسمي قد يتقلص في معظم مناطق الجبال. علاوة على أن التغيرات المناخية هي منسوبة المياه يمكن أن تؤثر في ثبات التربة. بدون ريب فإن الآثار المحتملة تؤثر بشكل يدعو للقلق في النشاط الاجتماعي-الاقتصادي لبدء من تأثير ذلك في إجازات النزوح على الجليد والزراعة والقوة الكهربائية وصولاً إلى قطع الأخشاب.

إن مواقع الشعب المرجانية هي أيضا مهددة نتيجة ظاهرة ذوب العالم. وتعتبر الشعب المرجانية موارد اقتصادية قيمة لصيد الأسماك والاستجمام والسياحة والحماية الساحلية. إضافة إلى ذلك، فإن أماكن الشعب المرجانية هي إحدى أكبر المخازن العالمية لتنوع البيولوجي البحري. فهي ذات موارد جينية لا تحصى. إن التآكل العائلي لخسارة الشعب المرجانية تقلد بمئات المليارات من الدولارات في كل سنة. فقد شهدت السنوات القليلة الأخيرة تراجعاً لم يسبق له مثيل في سلامة هذه الشعب المرجانية. ففي عام ١٩٩٨، كانت عواصف إيل نيليو، مصاحبة لارتفاع ملحوظ في درجة حرارة سطح البحر، كما صاحبها كذلك تبيض الشعب المرجانية الذي يحدث عندما تقوم الشعب المرجانية بامتصاص الطحالب التي تعيش فيها. وتعتبر ضرورية لبقائها. وهي بعض الأقاليم، ماتت ٧٧٠ من الشعب المرجانية خلال موسم واحد. كما حدثت كذلك زيادة مفاجئة في نوعية أمراض الشعب المرجانية حيث مات الكثير منها في فلوريدا وأجزاء كثيرة من إقليم البحر الكاريبي. بالإضافة لذلك، فإن تزايد تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي قد يقلل من معدلات التكليس في بناء مرجان العبد البحري منتجاً هيكلًا مرجانياً أضعف، ومعدلات نمو منخفضة، وقابلية متزايدة للتآكل. النتائج المقترضة تدل على أن هذه الآثار قد تكون أكثر جساماً في أطراف توزيع الشعب المرجانية العالية. وبذلك فإن الدفق العالمي يمثل نذر سوء لمناطق الشعب المرجانية.

## الزراعة

إن أحد أهم المخاوف المتعلقة بالتغير المناخي المستقبلي هو أثره في الزراعة عالمياً وإقليمياً. والسؤال الذي يطرح نفسه هو، هل يستطيع العالم تأمين غذائه تحت ظروف الاحترار الحراري المتوقعة مستقبلياً؟ إن توقعات إنتاج الحبوب لعام ٢٠٦٠ تدل على أنه ما زال هناك افتراضات إذا ما كان تغير المناخ سيقلل أو يزيد من الإنتاج الزراعي العالمي. الافتراضات الموضوعية تبين أنه على المستوى العالمي، فإنه من المتوقع لهذا التغير أن يكون طفيفاً أو

متوسطاً، وهذا يغطي التغيرات الكبيرة التي سوف تحدث في أقاليم مختلفة (الاستفادة منها والخسارة)، والدول الأشد فقراً -وهي أقل استطاعة لتحمل التغيرات- ستكون أكثر مناطق العالم خسارة.

ولتعمد نتائج الدراسات في هذا المجال بشكل رئيسي على نماذج التجارة المفترضة وهوى السوق في هذه النماذج، فالإنتاج الزراعي لا يتعلق كثيراً بتأمين الغذاء لسكان العالم، ولكنه على علاقة وطيدة بالتجارة والاقتصاد. فالاتحاد الأوروبي لديه مخازن مملئة بالطعام، بينما العديد من الدول المتقدمة تصدر المحاصيل، مثل السكر، والكاكاو، والبن، والمطاط، لكنها لا تستطيع تأمين الغذاء الكافي لسكانها، وهي هذه النماذج التي تعاني المستقبل بالحاسوب، فإن الأسواق قد تبرز الفرق بين التأثيرات في الزراعة في الدول المتقدمة والنامية، وبالاعتماد على نموذج التجارة المستخدم، فإن المصدريين الزراعيين قد يجنون المال حتى ولو انخفضت الإمدادات نتيجة للأسعار العالمية المرتفعة.

إضافة إلى ذلك فإن النماذج الحاسوبية المستخدمة تعتمد على معلومات دقيقة حول مدى تنوع وتكيف زراعة دولة ما، فعلى سبيل المثال، تفرق النماذج (models) أن مستوى إنتاج الدول النامية سوف يهبط أكثر مقارنة بالدول المتقدمة، لأن قدرات الدول النامية الافتراضية على التكيف أقل من قدرات الدول المتقدمة، ولكن هذه صورة قريضة أخرى ليس لها مبرر هي الماضي؟

وكمثال على المشاكل الإقليمية الحقيقية التي يمكن أن يسببها ارتفاع مناخ الأرض تشير إلى مشكلة زراعة البن في أوغندا حيث إن مجموع المناطق الملائمة للزراعة سوف ينخفض بشكل كبير إلى أقل من 10% مع ارتفاع في درجة الحرارة بـ 2 °C. وبذلك فإن المناطق الأكثر ارتفاعاً عن سطح البحر هي فقط التي ستبقى قابلة للاستصلاح أما المناطق الأخرى فإنها ستفقد شديدة الحرارة بشكل غير ملائم لزراعة البن فيها، وهذا يوضح سهولة تعرض الدول النامية لأثار ظاهرة دواء الأرض (global warming) إذ يعتمد اقتصادها بشكل رئيسي على نوع أو نوعين من المنتجات الزراعية.

## الياه العذبة

في أيامنا هذه يشكل عدد السكان للزيادة، والكثافة المتزايدة في المناطق المتحضرة بالتحديد، عبئاً ثقيلاً على موارد المياه، ومن تداعيات التغير المناخي، بما فيها التغيرات في درجة الحرارة، ومنسوب المياه، ومستوى البحر، حدوث عواصف مشوومة في فترة المياه حول العالم. فمثلاً، يتوقع أن تؤثر التغيرات في جريان الأنهار في كمية مياه الأنهار، ويخزون المياه الجوفية، وإمداداتها. كما أن زيادة نسبة البحر سوف تؤثر أيضاً في إمدادات المياه مما سيساعد على تلح المياه الزراعية المروية. أما زيادة مستوى البحر فقد تسبب غزو

الثلوجة للطرقات المائية الساحلية. إن ما يقارب من ١.٧ مليار شخص، أي ما يعادل ثلث سكان العالم، يعيشون في بلاد تعتمد على المياه الصالحة للزراعة والشرب. وثقافات البيئة البين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) تدل على أنه مع التزايد السكاني العالمي والتغير المناخي، وبافتراض طرق الاستهلاك الحالي الراهنة، سوف يتعرض ٥ مليارات شخص (عدد سكان الأرض حالياً ٥ مليارات نسمة) لنقص المياه مع حلول ٢٠٢٥. ويبدو أن تداعيات وعواقب التغير المناخي كبيرة جداً في الدول التي تستخدم نسبة عالية من المياه لتقوى تفريرها الإمدادات المتوافرة. إن الأقاليم ذات إمدادات المياه الوفيرة سوف تحصل على أكثر مما تريد مع هذا التزايد الضخم للفيضانات. وتنبأ لمعاج الكمبيوتر بأعطار أشد غزارة مما يسبب فيضانات أكثر واشد في أوروبا، ومن مفارقات النتائج المستخلصة أن الدول التي لديها حالياً مياه قليلة (مثل تلك التي تعتمد على تحلية المياه كدول الخليج العربي) قد لا تتأثر نسبياً. كما تشير نتائج المحاكاة الحاسوبية إلى أن الدول التي تتوسط الحالتين، أي التي ليس لها تاريخ أو بنية أساسية حول التعامل مع نقص المياه، هي التي ستكون الأشد تأثراً، فهي آسيا الوسطى، وشمال أفريقيا، وجنوب أفريقيا، وستواجه مستوى الأمطار واسترجاع جودة المياه فيها بشكل كبير من خلال ارتفاع الحرارة والأنهار الجارية الملوثة. وبذلك سيسود القحط الشديد أفريقيا والفيضانات العنيفة أوروبا، أما الولايات المتحدة وجنوب شرق آسيا فستكون المناطق المعتدلة هي المستفيدة.

ARCHIVE

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

الأمراض

يتأثر انتشار العديد من الأمراض المعدية بالعوامل المناخية، فالجراثيم والكائنات الحية النافذة للأمراض حساسة لدرجة الحرارة وسطح الماء والرطوبة والرياح ورطوبة التربة وتغير توزيع الغابات، و ينطبق هذا الأمر تحديداً على الأمراض المحمولة التي تحملها كائنات حية أخرى، مثل البعوض التي يحملها البعوض. فقد تبين أن التغير المناخي والطقس المتغير قد يؤثران في الحدود الجغرافية (طولاً وعرضاً)، وكثافة، وموسمية العديد من الأمراض المحمولة وغيرها من الأمراض المعدية، وعموماً، فالزيادة في الدفء والرطوبة نتيجة الانحسار الحراري سوف تزيد كثيراً من انتشار الأمراض.

والجدير بالذكر هو أن قدرتنا على السيطرة على الأمراض ستتغير أيضاً. فهناك تطعيمات جديدة أو مطورة من المتوقع أن يتم اكتشافها، كما يمكن التحكم في بعض أصناف الكائنات الحية النافذة للأمراض باستخدام الديدات. ولكن هناك أيضاً فرضيات ومخاطر أخرى قد نعترضنا، فمثلاً، يؤدي الاستخدام المتواصل للمبيدات إلى طفرات جينية تنتج أجيالاً مقاومة تقضي على العديد من مضادات الحشرات. وأهم الأمراض المحمولة هو الملاريا، فهي مسؤولة عن إصابة ٥٠٠ مليون شخص حالياً حول العالم، مما يعادل ضعف سكان الولايات المتحدة.

وجبروتة البلازمويوم فيفاكس ويعوضه الملازيا تعتبران عناصر نافقة. وهي الكائنات الحية التي تسبب الملازيا. وكذا يعلم أن ارتفاع درجة الحرارة والتغير في منسوب المياه أهم العناصر المناخية التي تؤثر في احتمال نقل الملازيا من تجمعات البعوض. وبذل التقارير الخاصة بالأثار المحتملة للتغير المناخي العالمي حول انتشار الملازيا على خطوط العرضية وزيادة واسعة نظرا لانتشار المناطق الملائمة لانتقال الملازيا. فالزيادة المتوقعة هي أكثر وضوحا على حدود مناطق استيطان مرض الملازيا. وعند المناطق ذات خطوط العرض العالية ضمن مناطق الملازيا. ويؤثر الانحساس الحراري للبعوض أيضا. والعمدة الأولى: الظروف الملائمة لوضع البيض في جنوب إنجلترا، وأوروبا، وشمال الولايات المتحدة. إن مظاهر الملازيا يجب أن يتم تفسيرها على أساس الظروف البيئية المحلية. وأثر التطورات الاجتماعية الاقتصادية، وبرامج أو إمكانيات مكافحة الملازيا، فحدوث الإصابة هو أمر حساس للتغيرات المناخية.

## ٨ - المفاجآت

### دور المياه العميقة

تعتبر دورة المحيطات واحدة من أهم عوامل التحكم في مناخا العالمي. فالمحيطات العميقة هي الوحيدة القادرة على تسخير التغيرات المناخية طويلة المدى والمحافظة عليها. ولأنها تلتقي بالآلاف البيوتن وذلك بسبب كبر حجمها وسعتها الحرارية العالية وقصورها الذاتي. فهي تمثل المحيط الأطلنطي تقوم أمواج تيار الخليج الشمالية الشرقية بعمل مياه السطح الدافئة والمالحة من خليج المكسيك إلى البحر الشمالي. وتعتمد درجة التلويح المتزايدة، أو التلويح (heat) في تيار هذا الخليج على كمية البحر المضطربة التي تحدث في البحر الكاريبي. والتي تزيل الرطوبة من سطح المياه جاعلة المياه أكثر ملوحة... ومع تدفق تيار الخليج باتجاه الشمال، فإن درجة حرارته تنخفض. والتأثير المزدوج لحثوى الأملاح العالي ودرجة الحرارة المنخفضة يجعل مياه السطح أكبر كثافة وأكثر وزنا. وعندما يصل هذا التيار إلى المحيطات في شمال إسكند، فإن مياه السطح تكون قد بردت بدرجة كافية وتكون كثافتها من الكبير بحيث تؤدي إلى غوصها إلى أعماق المحيط. إن «الشد» الذي يحدث هذا الماء الكثيف الغائص أو الغارق يحافظ على قوة تيارات الخليج الدافئة. مؤمنا بذلك تيارا دافئا استوائيا في الأطلنطي الشمالي الذي يرسل كتلا هوائية معتدلة باتجاه القارة الأوروبية. وقد دلت الإحصاءات على أن تيار الخليج يحمل طاقة تبلغ ٢٧٠٠٠ ضعف الطاقة التي تنقلها محيطات الطاقة في بريطانيا مجتمعة!! ومن لديه أدنى شك حول فائدة تيار الخليج للمناخ الأوروبي. فما عليه إلا أن يقرأون فصول الشتاء. عند خط العرض نفسه على جهتي المحيط الأطلنطي. على سبيل المثال مناخ لندن مقارنة بمناخ لاهرادور (Lahadon) أو مدريد ونيويورك.

## محيطات العميقة: الماء، الماء، الماء

تقوس المياه العميقة حديثة التكوين في المحيط الأطلنطي إلى أعماق تتراوح بين ٦٥٠٠ قدم و ١١٥٠٠ قدم (٢٠٠٠ م - ٣٥٠٠ م). وتلج جنوبا حيث تعرف بمياه شمال الأطلنطي العميقة (North Atlantic Deep Water - NADW). وفي جنوب المحيط الأطلنطي تلتقي هذه المياه بنوع ثان من المياه العميقة والتي تكونت في مناطق المحيط الجنوبي. وتسمى الأخيرة بمياه قاع المحيط المتجمد الجنوبي (Antarctic Bottom Water - AABW). وتتكون هذه المياه بطريقة تختلف عن تكون مياه شمال الأطلنطي العميقة (NADW). فالقارة القطبية الجنوبية تحيط بها بحار جليدية. وبذلك فإن مياه هذه البحار محتواة داخل ثقبو ضخمة في جليد البحر. وتتكون هذه الثقبو بفعل رياح المحيط المتجمد الجنوبي القوية جدا. ومن جهة أخرى، تبعث هذه الرياح جليد البحر عن أطراف القارة. و تكون هذه الرياح شديدة البرودة بحيث تقوم بتبريد المياه السطحية المعرضة لها بشكل كبير، وهذا يؤدي إلى تكون المزيد من جليد البحر حيث يبقى الملح محبسا بالجليد بينما يحتوي لب الجليد على ماء عذب نسبيا (لم يستطع أحد حتى الآن تكوين مكعب ثلج صالح). ولهذا السبب تكون بحار هذه المناطق أكثر برودة وملوحة من سطح الأرض. وبذلك تلج مياه قاع المحيط المتجمد الجنوبي (AABW) حول المحيط المتجمد الجنوبي. وتتفائل في شمال المحيط الأطلنطي. بحيث تتدفق بعدها إلى أسفل مياه شمال الأطلنطي العميقة NADW إذ إنها تتميز أدنى. ونسبيا أقل كثافة. كما أنها تتغلغل المحيط الهندي والهادي.

إن التوازن بين مياه شمال الأطلنطي العميقة (NADW) ومياه قاع المحيط المتجمد الجنوبي (AABW) هو أمر في غاية الأهمية للمحافظة على مناخنا الحالي. حيث إنها لا تحافظ على مرور تيار الخليج بأوروبا فحسب وإنما تحافظ أيضا على الكمية المناسبة من التبادل الحراري بين نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي. وقد بين العلماء أنه يمكن إيقاف دورة المياه العميقة إذا كان هناك كمية كافية من المياه العذبة لتجعل سطح الماء قليل الكثافة إلى حد يمنع لحوس هذه المياه في الأعماق. وهناك دليل على أن الانحباس الحراري يسبب انصهار طبقات الجليد القطبي بشكل ملحوظ، مما سيؤدي إلى إضافة الكثير من المياه العذبة إلى المحيطات القطبية. لذلك، فإن الانحباس الحراري قد يسبب تراجع مياه شمال الأطلنطي العميقة مسببا إضعاف تيار الخليج الدافئ. ومع ذلك، فإن تأثير تيار الخليج الدافئ يحدث في الشتاء بشكل رئيسي، فهو لا يؤثر في درجات الحرارة الدافئة. وإذا تراجع وفشل نشاط تيار هذا الخليج فإن درجات حرارة الصيف سوف لن تتأثر. وبذلك فإن الانحباس الحراري سيظل مسببا إرتقاعها. ولكن السيناريو المناقض والمقابل لذلك الاحتمال هو أن يبدأ الغطاء الجليدي للمحيط المتجمد الجنوبي بالانصهار بشكل ملحوظ قبل انصهار جليد جرينلاند والمحيط المتجمد الشمالي. عندها نكون التأثيرات مختلفة

تماماً؛ فإذا دخلت كمية كافية من الجليد المتجمد المحيط الجنوبي فإن مياه قاع المحيط المتجمد الشمالي ستنتقلص إلى حد خطير. ولأن نظام المياه العميقة هو نشاط توازني بين مياه شمال المحيط الأطلنطي العميقة، ومياه قاع المحيط المتجمد الجنوبي؛ فإنه إذا انخفضت كمية مياه المحيط المتجمد الجنوبي فإن مياه شمال الأطلنطي العميقة سوف تزداد وتنتشر. والمشكلة هي أن مياه شمال الأطلنطي العميقة هي أكثر دفئاً من مياه قاع المحيط المتجمد الجنوبي. ولأن تسخين السائل يؤدي إلى تمدده، فإن مياه شمال الأطلنطي العميقة سوف تحتاج سعة أكبر، فأي زيادة في مياه شمال الأطلنطي العميقة تعني زيادة في مستوى البحر بما يعادل ٨ أقدام (٢.٤ م). المشكلة، من هذا المنظور، هي أننا لا نعرف كمية المياه العذبة اللازمة لوقف تدفق مياه شمال الأطلنطي العميقة أو مياه قاع المحيط المتجمد الجنوبي. كما أننا لا نستطيع التنبؤ بأي المحيطين المتجمدين سوف ينصهر أولاً. الشمالي أم الجنوبي. إننا متأكدون من أن أحداثاً شبيهة قد وقعت في السابق، ولكن إذا استمر الانحباس الحراري بالتعدلات الحالية، فالنتيجة الحتمية هي أنه، وفي وقت ما من المستقبل، قد يحدث التغيير جذري للمناخ الأوروبي أو يرتفع سطح البحر بمقدار ٨ أقدام (٢.٤ م).

### هيدرات الغاز

يوجد في أعماق المحيطات المتجمدة مخزون هائل من الهيدرات الغاز، وهي عبارة عن خليط من الماء وغاز الميثان، الذي يبقى سلباً عند درجات الحرارة شديدة الانخفاض والضغط العالي جداً. وهيدرات الغاز توجد غالباً مكونة من قشور من جزيئات الماء تحمل جزيئات مفرقة من الميثان. ويخرج غاز الميثان عن تحلل المواد العضوية المترسبة في أعماق المحيطات، وهي الثروة التي تتحلل الجليد الدائم. وخزانات (Reservoirs) هيدرات الغاز غير مستقرة لدرجة أن زيادة طفيفة في درجة الحرارة أو ارتفاعها بسيطاً في الضغط يمكنهما أن يجعلها مضطربة غير مستقرة مشكلاً بذلك خطراً هائلاً، فالانحباس الحراري سيسخن كلاً من المحيطات والجليد الدائم، وقد يسبب تحلل هيدرات الغاز تحت كميات كبيرة من غاز الميثان في غلافنا الجوي، والميثان غاز حاريس للحرارة بشكل كبير، ذو تأثير يبلغ ٢١ ضعف تأثير ثاني أكسيد الكربون، فإذا تحررت كمية كافية منه، فسوف ترتفع درجة حرارة كوكبنا إلى درجة يتحرر بعدها المزيد من هيدرات الغاز مهددة الطريق لأنوار انطلاق الغازات الحارسة للحرارة. وهناك ١٠٠٠٠ مليار طن من هيدرات الغاز المخزونة في الأرض مقارنة بـ ١٨٠ مليار طن فقط من ثاني أكسيد الكربون الموجود حالياً في غلافنا الجوي. وسبب قلق العلماء هو أن آثار انطلاق الغازات الحارسة للحرارة قد بدأت قبل ٥٥ مليون سنة. فعلى تلك الفترة الحارة، كان هناك ١٢٠٠ مليار طن فقط من هيدرات الغاز المتحررة ولكنها زالت سريعاً بسبب التأثير الطبيعي للانحباس الحراري؛ مسببة زيادة حرارية قدرها ٥ درجات مئوية. والأمل الوحيد هو



الا يكون الانحباس الحراري الحالي كافيا لتسطيح اعماق المحيطات بشكل يؤدي إلى تحرير هيدرات الغازات.

كما أن هناك احتمالا آخر، فإذا انصهرت أجزاء كبيرة من جرينلاند والقارة القطبية الجنوبية فسيترتب على ذلك نقص كبير من وزنها. إن وزن الجليد يدفع القارات إلى أسفل، وعندما ينقص هذا الوزن ترتفع القارات تبعاً لذلك عائدة إلى ارتفاعها الأصلي. وما زالت الجزر البريطانية تسترجع وضعها الطبيعي من آخر عصر جليدي، كما أن اسكتلندا تتجه شمالاً بينما تتجه إنجلترا جنوباً، وهذا يعني أن مستوى البحر سوف يصبح، نسبياً، أقل عند الحد الفاري، وهذا بدوره يزيل أثر الوزن الزائد، والضغط كذلك، من رواسب اعماق البحر، ويعتبر زوال هذا الضغط طريقة أكثر فاعلية لفقدان هيدرات الغاز استقرارها، وبهذا فإن كميات هائلة من غاز الميثان سوف تتحرر من المحيطين المتجمدين الشمالي والجنوبي.

وعندما تتحلل هيدرات الغاز يصبحها تأثير انفجاري، وهناك دليل واضح على أن انطلاق هيدرات الغاز هي السابغ تسبب في حدوث الزلازل هائل للحد أو الرف القاري continental كالتد. وأمواج السونامي الكبيرة -وهي أمواج عملاقة- تحدث كذلك عندما يحدث زلزال في قاع البحر، أكثرها شهرة هو زلزال ستوريجا النرويجي Norwegian Sevegga الذي حدث قبل 8 آلاف سنة، والذي كان بحجم جزيرة ويلز، عنتجا بذلك أمواج سونامي بارتفاع 50 قدماً (15 م)، حيث جرف العديد من القرى البريطانية الأسكتلندية بذلك، لا نستطيع فعليا تحديد ما إذا كان الانحباس الحراري يمكنه أن يؤدي إلى زيادة تكرار الموجات العاتلة الكبيرة ذات الخمسين قدماً (15م) لتهاجم سواحلنا، حتى الآن، وضمن هذا السيناريو فإن الدول المنتشرة على أطراف المحيط الهادي والمعرضة للهزات الأرضية هي أكثر المناطق احتمالاً لمثل تلك الأحداث. حيث إن العديد من أمواج السونامي tsunamis هذه تتحفز بالهزات الأرضية. ولكن أمواج السونامي الناتجة من هيدرات الغاز قد تحدث في أي بقعة من المحيط.

### غابات الأمازون المطية

في عام 1512، قاد فرانسيسكو دي أوريلانا (Francisco de Orrellana) أول رحلة أوروبية إلى نهر الأمازون. ولم تعد هذه الرحلة الجريئة لنهر الأمازون اسمه المعروف به، نسبة إلى النسوة المحاربات اللاتي صادوهن، فحسب ولكنها فتحت الباب أيضاً لكشف الغموض الذي يلف أعظم الأنهار والغابات المطيرة في العالم. فقد تكون نهر الأمازون نتيجة لرياح الأمازون الموسمية، التي تجلب الأمطار الغزيرة كل صيف. وهذا ينتج أيضاً مساحات هائلة من الغابات المطيرة التي تدعم أعلى تنوع وأضخم عدد من أصناف الكائنات الحية في العالم.

وغابات الأمازون المطيرة مهمة أيضاً فيما يتعلق بالانحباس الحراري في المستقبل، كما أنها خزان طبيعي ضخم للكربون. فلفد سيد الاعتقاد، حتى الفترة الأخيرة، أن الغابات المطيرة

الاراضية، مثل الأمازون، قد وصلت إلى مرحلة التشبع، وبهذا فهي لا تستطيع أن تتحمل كميات أكبر من ثاني أكسيد الكربون، لكن أظهرت التجارب في قلب الغابات المطيرة أن هذا الاعتقاد ليس في محله، فالغابات المطيرة تمتص حوالي 5 أطنان من ثاني أكسيد الكربون لكل ٥،٢ أكر (١ هكتار) لكل سنة، ويعود ذلك لأن ردة فعل النباتات تكون إيجابية لكميات ثاني أكسيد الكربون المتزايدة، فكلما زادت نسبته، كان ذلك أفضل، فهو المادة الخام لعملية التمثيل الضوئي. لذا، فإن المزيد من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يعمل كمخصب للتربة، ويحفز نمو النباتات. ونظرا لحجم غابات الأمازون المطيرة فإنه يبدو أنها حاليًا تمتص حوالي ثلاثة أرباع الطوث الناتج من السيارات في العالم، ولكن يمكن لهذا الوضع أن يتغير، فمخططات المناخ العالمي تدل على أنه مع حلول عام ٢٠٥٠ سوف يزيد الانحباس الحراري من مواسم الشتاء الجافة بشكل يكفي للقضاء على غابات الأمازون المطيرة. كما أن ازدياد هتوات الجفاف قد يؤدي إلى حرائق الغابات، لتعيد بذلك مرة أخرى الكربون المخزون في الغابات المطيرة إلى الغلاف الجوي، وتزيد من تسارع الانحباس الحراري، وقد تستحيل بالغابات المطيرة - بشكل تدريجي - استباب السافانا والأراضي العشبية التي لها قدرة أقل بكثير على تخزين الكربون الموجود في الغلاف الجوي. إن غابات الأمازون المطيرة تساهم حاليًا في خفض كمية الطوث التي تشبه في الغلاف الجوي، ولكنها قد تؤدي في آخر الأمر إلى تسريع وزيادة الانحباس الحراري بنسبة لم يبلغ لها مثيل.

## ٩- ماذا يمكننا أن نفعل؟

### هل يمكن الحد من الانحباس الحراري؟

إن الحل المنطقي الأمثل لمعالجة مشكلة الانحباس الحراري هو وقف الانبعاثات بشكل ملحوظ، ولكن هذا الحل يتضمن أمورًا مهمة لها علاقة بالاقتصاد العالمي. ولقد تأسس مؤتمر إطار عمل الأمم المتحدة للتغيرات المناخية (UNFCCC) في قمة الأرض في ريو عام ١٩٩٢ بهدف صياغة اتفاق عالمي لتقليل الغازات الحابسة للحرارة ووضع حد لآثار الانحباس الحراري. ولقد جرى إنجاز خطوتين أساسيتين نحو الوصول إلى اتفاق مشترك خلال السنوات العشر الأخيرة، الخطوة الأولى حدثت في منتصف ليلة الثالث عشر من ديسمبر لعام ١٩٩٢، عندما تشكلت اتفاقية كيوتو، حيث نصت على المبادئ العامة لمعاهدة عالمية لوقف الانبعاثات الغازات الحابسة للحرارة، فلقد نصت الاتفاقية كيوتو على أن كل الدول المتقدمة سوف تهدف لوقف انبعاثاتها بنسبة ٥،٢٪ من المستويات المسجلة لعام ١٩٩٠، وذلك في الفترة من عام ٢٠٠٨ حتى ٢٠١٢، ومع ذلك، وأصلحت بعض الدول زيادة انبعاثاتها بشكل ملحوظ منذ عام ١٩٩٠، فالولايات المتحدة الأمريكية تفتح الآن نسبة طوث بثاني أكسيد الكربون أكثر بحوالي ٢٠٪

عما كانت تنتج في عام ١٩٩٠، لذا فإذا وافقت أمريكا على مبادئ اتفاقية كيوتو وأقرتها فسيجب عليها وقف انبعاثاتها بأكثر من الثلث، مما سيضطر باقتصادها. أما الإجازة الثاني فقد كان في اجتماع بون في الثالث والعشرين من شهر يوليو عام ٢٠٠١، حيث وافقت أكثر من ١٨٠ دولة على اتفاقية كيوتو، وجعلتها معاهدة قانونية. ورغم هذا الإجازة انسحبت الولايات المتحدة، بقيادة الرئيس الابن جورج بوش، من المفاوضات المتأخرة في مارس ٢٠٠١، وبذلك فهي لم توقع الاتفاقية كيوتو في اجتماع بون. ومع إنتاج الولايات المتحدة لحوالي ربع ثلوث العالم بثاني أكسيد الكربون فإن عدم التزامها بالاتفاقية يعتبر خطانا كبيرا لها. كما أن نسبة ثاني أكسيد الكربون المستهدفة، والتي حددتها اتفاقية كيوتو، وُفِّت خلال اجتماع بون لتحفيز كل من اليابان وكندا وأستراليا للانضمام إليها. والأهداف الموضوعية لأعلى ٢٧ دولة، وأكثرها تقدما، تتمثل في خفض انبعاثاتها من ثاني أكسيد الكربون بنسبة ١ إلى ٢٢ مقارنة بالمستويات المسجلة لعام ١٩٩٠. ولكن المعاهدة لا تتضمن الدول غير المتطورة (النامية)، وهذا أمر مقلق جدا. فإذا وصلت دول مثل الهند والصين النمو بالعدلات الحالية فسوف تنتج كميات هائلة من الملوثات، وإذا وصلت نسبة عدد السيارات لكل عائلة في هذه البلدان النسبة نفسها في أوروبا فسنكون هناك زيادة تبلغ مليارات السيارات في العالم.

إن معاهدة كيوتو التي التفت عليها هي بون كلف يمكنها دخول حيز التنفيذ مع حلول عام ٢٠٠٥، لو أنه قامت على ٥٥ دولة على الأقل. يمثل أكثر من ٦٥٪ من الانبعاثات العالمية. يضم هذه الاتفاقية إلى قانونها الوطني وهو أمر يبدو مستبعد الحدوث حتى الآن لأسباب سياسية واقتصادية بحتة.

من الواضح إن أن هناك مفارقة بين ما وافقت عليه الأمم في المفاوضات كيوتو وبين واقع حال هذه الدول. فقد وافقت الشعوب الصناعية الثمانية والثلاثون على توثيق الأهداف الخاصة بتقليل انبعاثات الغازات الحابسة للحرارة. وسوف تبدأ دول الاتحاد الأوروبي فوراً بدفع المعاهدة في قانون جميع الدول الأعضاء، مجبرة إياها على وقف انبعاثات الغازات الحابسة للحرارة بنسبة ٢٨٪ من المستويات المسجلة عام ١٩٩٠ مع حلول عام ٢٠١٠. وهدف المملكة المتحدة القانوني هو تخفيض نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون بحوالي ١٢,٥٪ لتعطي لدول الاتحاد الأوروبي الصغيرة مجالاً للنمو. وسوف يقدم العالم الصناعي ٣٥٠ مليون جنيه (٥٠٠ مليون دولار) من الموارد المالية الجديدة لكل سنة لمساعدة الدول النامية على التكيف مع التغير المناخي وتوفير تقنيات جديدة وتقليص. ويتبع على كاهل الدول الصناعية عبء زراعة الغابات والتخزين التدريجي لإنشاء غابات جديدة وتغيير الممارسات الزراعية الحالية، وبذلك يحل لها الانفطار بتقليص نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. وقد تبدأ

تجارة عالمية في الكربون يحق للشركات التي تخزن الكربون إقامة تقنيات نظيفة في دول أخرى مطالبة بمرود قد يباع على صورة أطنان من الكربون المخزن في سوق سلع عالمي. ويتوقع أن تؤسس هذه السوق في لندن غاليا. وإذا فشلت الدول في الوصول لأول مجموعة من الأهداف مع حلول عام 2010 فيجب عليها إضافة هذا النقص إلى فترة الالتزام الثانية. إضافة لعقوبات للنس عليها الانتقائية. و سيتم أيضا إبعادها عن تجارة الكربون. كما سيتم إجبارها على تطبيق السياسات التصحيحية. ومن المهم أيضا إدراك أن التغير المناخي قد يكون باعطا جدا من الناحية المالية. فالكوارث الطبيعية تكلف حاليا شركات التأمين حوالي 10 مليارات دولار سنويا. لكن التكلفة الحقيقية لهذه الكوارث تزيد على 100 مليار دولار. أما الخسائر المالية المتوقعة مستقبلا فهي أكبر من ذلك بكثير، وغالبا ما سيتم قياسها بالنسب المئوية من الإنتاج العالمي الإجمالي. إن من مفارقات القدر، كما وضعتها الدكتورة جوليان سولت من معهد بنفيلد جريج هازارد للأبحاث في لندن، هي أن هذه العناصر المالية الرئيسية (شركات التأمين، والبنوك، ومسؤولو البيع المالية) هي التي ستتخذ هذه الخسائر فهي لملك شركات النفط بمقتضى ملكيتها للأسهم وهي الشركات نفسها التي تزيد من الانحباس الحراري وتسبب هذه الخسائر المالية. وكحل رئيسي في هذا المضمار فإن استثمار مصادر الطاقة البديلة التي لا تنتج ثاني أكسيد الكربون يجب أن يبدأ على مستوى عالمي. وقد يكون من الغريب جدا أن تكون شركات التأمين هي التي لها وزنها المالي والسياسي الكافي لتبدأ هذه العملية بأكملها.

<http://Archivebeta>

### التكيف والتغير

إن أكثر الاقتراحات عقلانية لمنع أسوأ آثار الانحباس الحراري هو وقف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ويعتقد العلماء أن تقليص نسبة ثاني أكسيد الكربون عن مستوياته الحالية بحوالي 60 إلى 75% هو المطلوب لتفادي أسوأ آثار الانحباس الحراري. ولكن التصديق على اتفاقية كيوتو في اجتماع بون في يوليو من عام 2001 حدد كمية تقليص الانبعاثات ما بين 5 إلى 25 فقط، لذا فإن ثاني أهم هدف للهيئة البين-حكومية لتغيرات المناخية (IPCC) هو دراسة وتقديم تقرير حول التأثير المحتمل. والتكيف. والأضرار اللاحقة بكل بيئة وطنية وكل نظام اجتماعي اقتصادي، لأننا إذا استطعنا توقع الآثار التي ستترتب على الانحباس الحراري. عندها فقط سنتمكن الحكومات الوطنية من اتخاذ الإجراءات اللازمة لوقف تلك الآثار... فمثلا، إذا كان الفيضان يصبح أكثر احتمالا في بريطانيا، عندها سيتم تقادي الأضرار في الممتلكات والخسائر في الأرواح عن طريق قوانين جديدة صارمة تحد من انتشار العمران على الأراضي المنبسطة المعرضة لتفيضانات والسواحل المعرضة لأضرارها.

وتعتمد الهيئة البين - حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) أن هناك ستة أسباب تدفعنا للتكيف مع التغير المناخي: [ ١- عدم إمكان تفادي التغير المناخي.

٢- التكيف الواقعي والوقائي أكثر فاعلية وأقل كلفة من الإجراءات الطارئة في اللحظة الأخيرة. ٣ - قد يكون التغير المناخي أكثر تسارعا ووضوحا مما نل عليه الافتراضات الحالية. كما أن الأحداث المتوقعة -كما رأينا- تكاد يكونها مجرد احتمال.

٤ - يمكن كسب فوائد فورية من تكيف أفضل للتنوع المناخي والتعاليات الجوية القصوى. فعلى سبيل المثال يعمل التنبؤ بمخاطر الأعاصير. ومن قوانين اللياني الصارمة، والإجلاء، النظم هي أمثلة واضحة على ذلك.

٥ - يمكن أيضا كسب فوائد فورية عن طريق إزالة السياسات والممارسات المتبينة بشكل سيئ، مثل البناء فوق الأراضي المعرضة للتفيضات والسواحل المعرضة لأضرارها.

٦- التغير المناخي يحمل في طياته فوائد وأخطارا عديدة. وقد نتج من التغير المناخي فوائد مستقبلية. وقد قدمت الهيئة البين-حكومية للتغيرات المناخية (IPCC) الكثير من الأفكار حول كيفية تكيف الناس مع التغير المناخي.

إن الخطر الأسامي للانهيار الحراري يكمن في عدم قدرتنا على توقع خطورته وآثاره المحتملة: فالإنسان يستطيع العيش في تقلبات المناخ الشديدة من الصحاري إلى المحيط المتجمد الشمالي. ولكن المعضلة أن لا يستطيع توقع التقلبات الشديدة للمناخ: لذا فالتكيف هو المناخ الحقيقي لتعاملنا مع مشكلة الانحباس الحراري. ولكن يجب البدء بذلك منذ الآن. تغييرات البنية التحتية تستغرق ما يعادل ٥٠ سنة لتنفذها. إن التكيف مع الواقع والمستقبل أمر يتطلب أسواا يجب استثمارها الآن. ولكن هناك دول عديدة لا تملك تلك الموارد المالية. كما أن الناس أيضا غير قادرين على دفع ضرائب أكثر لحماية أنفسهم في المستقبل. فمعظمهم يعيش من أجل يومه فقط.

ودون ريب فإن جرس إنذار أخطار الانحباس الحراري المحتملة دفع أسم الأرض إلى اتخاذ بعض الإجراءات الجيدة. فالأول مرة تقوم ١٨٥ دولة بوضع اتفاقية ملزمة قانونيا لوقف الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون. قد تكون الكمية التي اتفق عليها ضئيلة ولا تناسب معالجة الوضع الحرج المحتمل. لكنها على الأقل خطوة في الاتجاه الصحيح. كما أن الضغط السياسي على الولايات المتحدة سيكون كبيرا لدرجة جعلت كثيرا من الخبراء مثبقتين من أنها سوف تنضم للمعاهدة. وبعد عشر سنوات من الآن، سنشكل معضلة الانحباس الحراري قضية علمية راسخة جدا لتؤدي إلى وقف الجدل حولها بشكل نهائي. وسننظر إلى تقارير الهيئة البين-حكومية للتغيرات المناخية لعام ٢٠٠١ كنقطة تحول لتأطبات الانحباس الحراري. إن أحد أكثر المصائب غير الاعتيادية التي نغير عن مساندة حماية الهيئة من الانحباس الحراري هو سرعة تجاوب

مجتمع الأعمال ورجال المال. وذلك باستثناء شركات زيوت المحركات في الولايات المتحدة. فخلال السنوات الخمس الأخيرة، بدأت شركات مثل فورد، وشركات زيت المحركات مثل BP والShell، بإتفاق للمبادرات على أحدث منطقتين بتقنيات جديدة لتوليد الطاقة. وتعتبر طاقة الرياح حالياً توجهاً أساسياً في هذا المجال، إضافة إلى التطوير المستمر لتقنيات الطاقة الشمسية والسيارات الهجينة (تعمل بنظامين أو أكثر من مصادر الطاقة) والتي دخلت حيز الاستخدام. علاوة على ذلك فإن السيارات التي تستخدم خلايا الوقود والهيدروجين والهواء المضغوط لم تعد مجرد أحلام. فهناك أمثلة عديدة نستطيع التنبؤ بها. وتتمثل إحدى الإنجازات الواعدة في التهجيد الجاد في أيسلندا للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في النظم الصناعية والاقتصادية المتبعة. فإيسلندا تحصل حالياً على 29% من الكهرباء من المياه الحرارية، والخزانات الكهرومائية، ولكنها تستورد 40% ألف طن من النفط لتلبية 25% من احتياجاتها مما يجعلها واحدة من أعلى معدلات انبعاث الكربون في العالم بالنسبة إلى مساحتها. وعلى رغم ذلك، فهي ملتزمة سياسياً بأن يصبح لها أول اقتصاد هيدروجيني في العالم. جاعلة التبعات الغازات الحابسة للحرارة تتوقف بشكل نهائي خلال الثلاثين سنة القادمة. إن نظرة أيسلندا هي تطوير تقنياتها عن طريق فصل مكونات الماء إلى هيدروجين وأكسجين. واستخدام الهيدروجين كوقود. وبذلك لا تنتج تلك الغازات الضارة الحابسة للحرارة. وعندما تكون هناك إرادة على المستوى السياسي، عندها فقط سيكون من الممكن عمل شيء بغير من هوساً بالتقنية الوفرية (الطاقة التقليدية). إن الانحباس الحراري يمثل أحد أعظم التهديدات التي تواجه البشرية، كما أنه يعتبر ضمن التهديدات الكبرى التي تواجه مستقبل كوكبنا. فإيجاد بدائل للوقود الأحفوري -أو حتى مساند له- هو أمر ممكن في نطاق تقنياتها الحالية. حيث يمكن الاستفادة منه للصناعات البتروكيميائية بدلاً من حرقه كوقود، مما يدل على الإبداع البشري. ومن الواضح أن كل ما نحتاجه لتحقيق التوازن البيئي في هذا المجال هو دعم سياسي عالمي قوي لخطة طموح لتقليص نسبة الغازات الحابسة للحرارة التي تنقلها مصانعنا وسياراتنا لتتمكن من تحقيق شيء ما. أما إذا تقاعس البشر وتخاذلت الأمم عن مجابهة هذا التحدي فإن العواقب ستكون مدمرة، وسيكون أشد الناس ظمراً وأشدهم معاناة اليوم هم أنفسهم أكثرهم تأثراً بهذا الخطر الداهم.

## ١٠- الخلاصة

لقد صدر أخيراً كتاب بعنوان «نهاية للدفء الحراري An End to Global Warming»، حرره ألونس وليامز (Laurence Williams) (مطبعة بريهامون لعام 2002) تناول فيه نتائج تحليل الأنظمة الخاصة بدفء

الأرض وما يرتبط بها بشكل مباشر أو غير مباشر. وقد تناول هذا الكتاب عرضاً حول القضايا المعاصرة لتبعية التحية للطاقة وتأثيرها في الأرض، حيث يؤكد المؤلف هنا ضرورة

استبدال الوقود الاعتيادي إما بمصادر طاقة متجددة وإما باستخدام تقنيات أخرى متطورة ليكون أكثر نظافة. كما تناول بعض المصادر المتجددة حيث جرى اختيارها لتحدد المناسب منها لإنشاء نظام طاقة عالمي جديد. وكذلك تناول وليامز المصادر المثلى للطاقة، هذه المصادر تطلق الحرارة ويجري إنتاج الكهرباء من هذه الحرارة، لذا فإننا بحاجة إلى طاقة قابلة للنقل والخرز. كما تناول أخيراً السعي نحو إنشاء مصدر طاقة يعتمد عن استدامة التلوث وأثره على الأرض وكيفية تطبيق ذلك.... ويعني هذا أن سعي الإنسان للحصول على طاقة والعيش في هدوء ورخاء كان هو السبب الرئيسي في تولد البيئة والوصول إلى هذا الهدف غير المرغوب فيه. ويقع اللوم في المقام الأول على الدول الصناعية كأمريكا وأوروبا، فالقرد في أمريكا، مثلاً، ينتج حوالي ٢٠ طنًا من غاز ثاني أكسيد الكربون سنوياً بينما ينتج الفرد في بريطانيا ١٠ أطنان، ونحن في الخليج ينتج الفرد حوالي ٩ أطنان سنوياً، أما باقي البلدان مثل الصين والهند وأفريقيا فإن الفرد فيها - في المتوسط - ينتج طنين سنوياً كحد أقصى. ومن هذا المنطلق تقع على الدول الصناعية مسؤولية مساعدة الدول النامية في توفير مصادر الطاقة النظيفة سواء من خلال توفير الموارد المائية لها أو تقديم العون العالمي، دون أن يتم الضغط على هذه الدول لتستشري تقنيات توليد الطاقة أو إخمادها للاستفادة من التلوث الدولي والضغط عليها سياسياً تحت مسمى حماية كوكب الأرض. فمن حق أي فرد على هذا الكوكب أن يعيش براحة وأمان واستقرار.

وإذا كان الوقود التقليدي هو الفحم الرئيسي في توليد الجوفيزات الحديثة فقدو مهما التنازل حول الاحتياطيات المتزايدة من هذا الوقود. ففي أواخر سنة الماضية، ومنذ بداية الثورة الصناعية أطلق ونفث البشر في الهواء حوالي ٢٩٠ مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون من جراء حرق الوقود الأحفوري بما في ذلك ٢١٧ مليون طن منذ عام ١٩٥٠. ومضاد ذلك في نهاية التحليل أن هناك، على الأقل، زيادة في الكربون بمقدار ١٥ ضعفاً (أي ١٠٠٠ مليون طن) خلال نصف عقد من الزمان. ويُعتقد أن هناك ٢٠٠ مليون طن من الغاز التقليدي والتفت ضابطة في باطن الأرض. لذلك، فالخطر الذي يهدد مستقبلنا، بحسب الدراسات التي قام بها محللون في شؤون المناخ، سيكون أتياً من المخزون القلبي من الفحم الذي تتجاوز كميته ٢٠٠٠ مليون طن. وكذلك من الأشكال الجديدة من الوقود التقليدي مثل مستنقعات أو طين النفط (oil shale) ورمال القار (tar sands) الذي قد يضيف مستقبلاً حوالي ٧٠٠ مليون طن. فإذا نضب النفط فإن الحكومات سوف تواجه خياراً سياسياً بين الاستثمار في مصادر الطاقة العالية في إصدار غاز الكربون وبين مصادر الطاقة المتجددة (كطاقة الرياح، وطاقة الشمس، وطاقة الهيدروجين) التي تصدر نسبة منخفضة من الكربون عند تصنيع مكوناتها. ولكن لا أحد يمكنه الجزم بأن المصادر الجديدة لن تصدر ملوثات عندما يكون إنتاجها من الكهرباء، مثلاً، يحجم الإنتاج الحالي من

الكهرباء من الوقود الأحفوري، علما بأنه عند تصنيع الخلايا القوامها ضوئية يجري نقل حوالي ٦٠-٨٠ جراما لكل كيلوات من الطاقة. ويمكن الخوف كذلك في نفث غاز الميثان الذي يدخل في صناعة الخلايا الشمسية للبطارية، وبذلك يلف البشر أمام عدة تحديات لابد من تجاوزها الجهود لاحتوائها. كما لا يمكننا أن نطالب مجتمعنا بالتخلي عن مصادر إنتاج الطاقة عند رجعة للوث البيئية دون معاونته ومساعدته في توفير معدات إنتاج الطاقة من مصادر متجددة نظيفة وتوفير التعليم والتدريب اللازمين، إضافة إلى منح سبل الاعتماد على النفس، ونحن في الدول العربية لم نعرف النفط إلا في عام ١٩٢٠ تقريبا، علما بأن الولايات المتحدة عرفتة منذ عام ١٨٨٩، واستغلت كثيرا من خبراته، وكذلك أوروبا، وما زلنا نحتاج هذا النفط لتطوير بلادنا واقتصادنا وتحسين استكمال البنية التحتية، وفي من الدول أن مجتمعاتنا لا يمكنها قبول التدخل الخارجي في قضايا التنمية تحت ذريعة حماية البيئة العالمية، وذلك مع إيماننا الشديد بأهمية استغلال المصادر المتجددة من الطاقة، التي وللأسف نجهل كيفية استغلالها وتصنيعها وإنتاجها، وفي المقابل فإن امتلاكنا لعصب الاقتصاد اليوم (النفط) يجب ألا يدفعنا لحاربة استغلال الطاقات المتجددة، بل على العكس من ذلك تماما، فمسؤوليتنا تجاه إعمار الأرض تفرض علينا، متكاملا تفرض على أهم الأرض قاطبة، العمل على المساعدة في تنظيف البيئة من غازات الدفيئة الفاتحة، وبخاصة أن النفط أن يكون سويته يظهر مصادر طاقة نظيفة، فهو عصب صناعات كيميائية ودوائية عديدة، وعلى حاجة الأمم للعالمية، ونحن من بينها، ماسة إلى نشر الوعي العلمي بين طلاب المدارس والجامعات في مجال تقنيات مصادر الطاقات الجديدة، لتكون هذه المصادر مساندة للمصادر التقليدية وتشكل الاحتياط في الآلات والأدوات التي تستخدمها، والضمن بذلك طاقة مستدامة للأجيال القادمة خصوصا أن الشمس متوافرة في المنطقة العربية حيث يصل متوسط عدد ساعات سطوع الشمس فيها ١٠ - ١١ ساعة بينما تسقط في أوروبا حوالي ٥ - ٦ ساعات، إن القضايا البيئية والحاجة إلى إعادة التوازن إلى البيئة تدفعنا إلى التعاون مع الدول الصناعية المتقدمة الصديقة، كالولايات المتحدة وأوروبا والميثان، في مجال إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة، والتعاون في هذا السياق يضرب أكثر من مصفر بحجر واحد، فمن ناحية يمثل هذا التعاون تبادلا في الصالح ومن ناحية أخرى وهي الأهم، يساهم في توفير عمالة وطنية ماهرة في إنتاج الطاقة من مصادر متعددة، وهذا هو الاستثمار الحقيقي في التعليم.

ويشير الكتاب الذي صدر حديثا بعنوان «الفاصل لنهاية العالم» (A guide to the End of the World) مؤلفه بيل ماكجور Bill McGuire (مطبعة أكسفورد، عام ٢٠٠٢) إلى الحقائق المثالية، وذلك استنادا للتقارير الصادرة عن لجنة IPCC وكذلك الأبحاث العلمية المعتمدة حول تأثير الانحباس الحراري في الوضع البيئي للكرة الأرضية.



## مقالة لثقبه دود، الدفء العالمي

- ١ - مع نهاية هذا القرن فإن الأرض ستكون أكثر حرارة من أي وقت مضى خلال ١٥٠ ألف سنة الماضية.
- ٢ - بحلول عام ٢١٠٠، فإن درجة حرارة مناخ الأرض من المتوقع أن ترتفع ٨ درجات مئوية فوق اليابسة مع زيادة في مستوى سطح البحر قدرها ٨٨ سنتيمترا.
- ٣ - قد يزداد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو أكثر من أي نسبة سجلت (أو قدرت) خلال الـ ٢٠ مليون سنة الماضية.
- ٤ - في عام ٢٠٠٠، تعرض شخص من أصل كل ثلاثين من السكان في العالم لكافة طبيعية بسبب ارتفاع درجة حرارة مناخ الأرض (ظاهرة الانحباس الحراري).
- ٥ - بحلول عام ٢٠٢٥ فإن ٥ بلايين من البشر سوف يعيشون في بلدان لا تتوفر فيها مياه صالحة للشرب.
- ٦ - خلال الخمسين سنة القادمة يتوقع انقراض كل الشعب والقبائل العائلية المنظمة بسبب ارتفاع حرارة سطح البحر (تعدد البحر وإغراقه هذه الشعب).
- ٧ - سوف تنهار صناعة الرياضات الشتوية وسوف تقلص في عام ٢١٠٠ بسبب انصهار معظم الجليد في المناطق السياحية وانعدام الشتاء في معظم بلدان العالم.
- ٨ - لو انصهرت كل شرائح وقطع الجليد هي جرينلاند، فإن كل المدن الساحلية في العالم سوف تغرق لا محالة بدءاً من نيويورك إلى لندن إلى القاهرة إلى سيدني إلى أستراليا.

## مراجع البحث

1. Bill McGuire, 2002, *A Guide to the End of the World*, Oxford University Press, U.K.
2. Mark Maslin, 2003, *Global Warming*, Colin Baxter Publication, Scotland, U.K.
3. Fred Pearce, 2002, *Global Warming*, Dorling Kindersley Publication, London.
4. Roland B. Stal, 1995, *Meteorology Today for Scientists and Engineers*, West Publication Co., U.K.
5. Elbert Becker and Riemk Van Grondelle, 2001, *Environmental Science*, John Wiley, New York, USA.
6. Laurence D. Williams, 2002, *An End To Global Warming*, Pergamon- The Impact to Elsevier Science, Amsterdam, U.K.
7. Robert A. Bindschadler and Charles R. Bentley, 2002, *On thin ice ? Scientific American*, December 2002, pp- 66/73, USA.
8. Don C. Smith, 2002, *Science Considers Global Climate Change*, REFOCUS Magazine, November 2002, pp- 50/53, USA.





كثافة عالية نسبياً، وتكون أخطارها هي أنها تظل في البيئة من دون أن تتحلل لفترات طويلة من الزمن. ومن أشهر هذه المعادن: الرصاص والزنك والكاديوم والزرنيخ والسيلينيوم. ولما كان الرصاص ومركباته الكيميائية من المواد التي تتغلغل في عدد كبير من الصناعات الحديثة، وبخاصة إنتاج الجازولين (بنزين السيارات)، فضلاً عن استخدامه في العديد من مستحضرات التجميل (بما في ذلك الكحل)، فقد ازدادت في العقود الأخيرة حالات التسمم به. كما ارتفعت تراكيزه في النسجة الأحياء البحرية والنباتات، ولذلك، سوف نتناول في هذه الدراسة أهم مصادر التلوث البيئي بالرصاص، سواء أكانت طبيعية أم صناعية. كما سنبين مظاهر هذا التلوث في البيئات البرية والبحرية (لا سيما في منطقة الخليج العربي)، مع بيان أخطار الرصاص وأثاره في البيئة بوجه عام، والإنسان بوجه خاص، بما في ذلك تركيز الأضواء على الأضرار الصحية المترتبة على حالات التسمم به، وكيفية معالجتها والتحد منها، ثم نوضح الجهود التي تبذل للمحد من استخداماته، ووقف استعماله في إنتاج وفود السيارات ومركبات النقل.

### الخصائص في الطبيعة

يوجد الرصاص Lead (Pb) في الطبيعة منتشراً انتشاراً كبيراً في كثير من جهات العالم، بما في ذلك القطاء الجليدي للقطبين الشمالي والجنوبي، وأعمال المحيطات، ولا يكاد يخلو لقاء والهواء والغذاء منها. والتلوث الطبيعي به (وهو الذي لا يدخل للإنسان فيه) كان شائعاً في الأزمنة القديمة. ويتضح من البحوث التي أجريت على عينات من طبقات الجليد في غرينلاند أن تراكيز الرصاص كانت تتجاوز المستويات الطبيعية منذ 5000 عام، بسبب الذوبان الخارج من السيطرة لكميات كبيرة من خامات الرصاص في القضاة المفلوح<sup>(1)</sup>. وقلماً يوجد هذا العنصر في صورة منفردة، وإنما يوجد متشعباً مع غيره من العناصر في خامات طبيعية مختلفة، وتحتوي خامات الرصاص عادة على عناصر الكبريت والزنك والنحاس. ومن أهمها وجوداً في الطبيعة:

- 1- الجالينا galena (وهذا الخام عبارة عن كبريتيد الرصاص lead sulphide، الذي تركيبه الكيميائي (PbS)، وهو يعد أهم خامات الرصاص، وأكثرها قيمة اقتصادية، حيث يستخدم في طلاء اقاريا، كما يستخدم كصبغة زرقاء، وهو يحتوي على 86.6 في المئة رصاص).
- 2- السبيروسيت cerussite (وهو عبارة عن كربونات الرصاص PbCO<sub>3</sub>، وهو يحتوي على 77.5 في المئة رصاص).
- 3- الأنجليسيت anglesite (وهو عبارة عن كبريتات الرصاص PbSO<sub>4</sub>، وهو يحتوي على 68.6 في المئة رصاص).
- 4- الكروكويت Crocoite (وهو معدن مكون من كرومات الرصاص PbCrO<sub>4</sub>).

## ملحة تاريخية

يأتي الرصاص في مقدمة المعادن الثقيلة التي خطت باهتمام الإنسان منذ زمن قديم. فقد عرف الإنسان هذا الفلز واستعمله قبل ظهور حضارات الفراعنة وقدامى الإغريق والرومان. وكان أول المعادن التي صهرها. كما عرف الإنسان القديم مركبات الرصاص أيضا منذ فترة مبكرة. فعلى سبيل المثال: استخدم إنسان العصر البرونزي، منذ حوالي 5500 سنة، أكسيد الرصاص في صقل الفخار. وكان الرصاص معروفا في آسيا الوسطى منذ 6000 سنة<sup>(1)</sup>. واحتل الرصاص في العصور الماضية موقعه المتميز بين الفلزات بسبب سهولة تعدينه وطرقه وتشكيله، مما جعل في الإمكان استعماله في صناعة أدوات مختلفة، ولذلك شاع استخدامه في معظم الحضارات القديمة. ففي مصر القديمة استعمل في صناعة الأدوات والتماثيل. ويوجد الآن في المتحف البريطاني بلندن تمثال من عهد الفراعنة مصنوع من الرصاص، يعود تاريخ صناعته إلى أكثر من أربعة آلاف عام<sup>(2)</sup>. وحينما استقر بنو إسرائيل في فلسطين قديما صنعوا شمعادنا من الرصاص، ووضعوه في العهد الثاني. أما اليابانيون فقد صنعوا أوعية من الرصاص لوضع النباتات فيها. وذلك في حدائقهم العائقة<sup>(3)</sup>. واستخدم قدامى الإغريق الرصاص في صناعة أوعية حفظ الشراب وكؤوسه. أما قدامى الرومان فبرعوا في تعدين هذا الفلز، واستعملوه في صناعة الأبواب المزينة بالزخامات العامة. كما استخدموه في تغليف الأدوات. وتغليف مقدمات السفن<sup>(4)</sup>. وبالإضافة إلى ذلك، استعملوه كبديل للبرونز، وبخاصة في الأزمنة التي كان من الصعب فيها الحصول على النحاس<sup>(5)</sup>. ولا تزال المواسير الرصاصية التي صنعها الرومان تستخدم حتى وقتنا الحالي.

وكان «أبقراط» أول من تنبأت إلى أضرار الرصاص. ومن المدهش جدا أن يظن هذا الطبيب إلى الأثر السامة للرصاص في الأمعاء منذ قرابة ألفي عام تقريبا. فقد وصف رجلا يشكو من نوبات مفرص شديد في بطنه، وفسر ذلك بأنه كان يعمل في استخراج المعادن<sup>(6)</sup>. وعرف أجدادنا العرب والمسلمون الرصاص أيضا، واسهبوا في الحديث عن خصائصه ومركباته وفوائده واستعمالاته. وكان الرصاص محل عناية خاصة من قبل علماء الكيمياء القديمة (المسيحيين). حيث اعتقد بعضهم بإمكان تحويل ذلك الفلز إلى ذهب، عن طريق استعمال ما أطلقوا عليه اسم «حجر الفلاسفة»<sup>(7)</sup>.

ويعد ابن سينا أول من اهتم بدراسة تآكل الماء بالرصاص وتأثير ذلك في الصحة العامة. يقول في لقاء حديثه عن مياه الآبار: «وإذا ما جعل لها مسالك في الرصاص فتأخذ من قوته وتوقع كثيرا في فروع الأمعاء»<sup>(8)</sup>. ومعنى قوله: «فتأخذ من قوته»، أي تأخذ من تأثيره، ويكون ذلك بنوعين أيونات الرصاص في الماء. ونحن نعرف حاليا أن هذا النوع من التآكل من أخطر أنواع التآكل المائي. ولهذا بدأت بلدان كثيرة في الاستعاضة عن أنابيب الرصاص التي تستخدم في شبكات مياه الشرب بأنابيب

## الثورة الهندية بالرماس

البلاستيك المصنوعة من مادة بولي فينيل الكلوريد أو بأكواب الحديد المجلفن، أما أبو بكر الرازي فكان أول من استعمل الرصاص الأبيض في عمل المراهم. وقد قام بتجربة طريقة على التقوية لدراسة الآثار السامة للرصاص ومركباته عليها، باختيارها أقرب المركبات شيئا ومعالجة الإنسان، وذلك قبل أن يقرر صلاحية علاج معين - يعشوي على الرصاصي - للاستعمال. كما انتبه الزهراني إلى سمية الرصاص، وأشار إلى ذلك عند حديثه عن تحضير خلطات الحديد (تفخيم سمية الحديد) التي تنفع من صفرة الوجه وتسمن البدن، حيث قال: «خذ ما شئت من برادة الحديد التي لا يخالطها شيء البتة، فقله إن خالطها شيء من النحاس أو الرصاص أو الزجاج وسفيها أحد قتل»<sup>(1)</sup>. وكان عباس بن فرناس أول من استعمل مركبات الرصاص في صناعة البلور (الكريستال).

وقد استخدم الأوروبيون مركبات الرصاص كدواء، وذلك لعلاج حالات الصرع، عن طريق إعطائها كسوف يؤخذ عن طريق الفم، رغم علمهم أنه يسبب تقلصات مؤلمة في عضلات البطن<sup>(2)</sup>. وهي مرحلة لاحقة، ومع تطور صناعة الأسلحة النارية، دخل الرصاص في صناعة الذخيرة والطلقات النارية. وربما من هنا جاء استعمال كلمة «الرصاصية» و«الرصاص» للدلالة على الطلقات النارية.

## الاستخدامات العصرية للرصاص ومركباته الكيميائية

في القرن التاسع عشر الميلادي، اخترع العالم «بالاتي» البطاريات المساللة التي سرعان ما شاع استعمالها في التشبهيات الكهربائية. وكان أول استخدام للرصاص - ولا يزال - هو المادة الرئيسية التي تستخدم في تصنيع ألواح البطاريات. وقد استخدمت البطاريات - في بادئ الأمر - لإتارة عربات القطار. كما استعملت بفرن تخزين الطاقة الكهربائية في محطات توليد الكهرباء، لتعويض الفارق بين العرض والطلب، ومع انتشار السيارات، شاع استخدام البطاريات فيها، وبخاصة بعد تطوير محركات التشغيل الكهربائية. وقد جعلت هذه التطورات من الرصاص معدنا مميزا يحظى باهتمام شركات الصناعة في شتى أنحاء العالم.

ويدخل الرصاص في العديد من العمليات الصناعية، كما أنه يدخل في ١٢٠ حرفة مهنية معروفة<sup>(3)</sup>. فهو شائع الاستعمال في صناعة بعض المبيدات الحشرية، ومبيدات الفطريات، وصناعة أحبار الطباعة ومواد الطلاء، والبيوت والأصبغ (بما في ذلك أنواع عديدة من أصباغ الشعر، والأصبغ التي تستعمل في تلوين لعب الأطفال، وقد حظرت استخدام هذه الكلب أخيرا في العديد من البلدان لأخطار ما فيها من رصاص على صحة الأطفال).

كذلك فإن الرصاص يدخل في صناعة الأدوات الصحية، ومواد البناء، والسبائك، وبعض أنواع العطور، ومساحيق التجميل، بما في ذلك الكحل<sup>(4)</sup>.

وبالإضافة إلى ما سبق، فإنه يستخدم في إنتاج كثير من الأجهزة الكهربائية، حيث يدخل الرصاص في تركيب الأجهزة الإلكترونية من تلفزيونات ورايوجات ومسجلات وأجهزة فيديو، وهو يستعمل

هي لوحات الدوائر الكهربائية لهذه الأجهزة وهي تغليف الكابلات، كما يستخدم في صناعة الزجاج الرصاصي لشاشات أجهزة التلفزيون والحواسيب الآلية (الكمبيوترات). ويمكن أن تحتوي الشاشة الواحدة على كمية من الرصاص تتراوح من ٨.٠ إلى ٦.٠ كيلوجرام. وجميع هذه الأجهزة عندما تنتهي من عمرها فتلقى في مقالب القمامة وتكون أحد مصادر التلوث بالرصاص.

وقد كانت معظم دهانات المنازل التي تستخدم في المنازل على عام ١٩٩٠ تحتوي على عنصر الرصاص، وبعد أن عرفت آثاره الضارة على صحة الإنسان بدأ من ذلك الوقت استبدال صبغات أخرى بها. وقد منعت بعض الدول استخدام الرصاص في دهانات المنازل.

والأكسيد الرصاص ومركباته الأخرى عدة استخدامات صناعية، وهي تشمل:

١- أول أكسيد الرصاص (PbO) وهو أكثر مركبات الرصاص استخداماً في صناعات الرصاص غير العضوية (وقد سبق أن أشرنا إلى استخدامه في تصنيع الزجاج البتولايت) وفي صناعة السيراميك والزجاج.

٢- أكسيد الرصاص الأحمر (Pb3O4)، وهو صبغة حمراء لامعة تستخدم في دهانات المنازل، وطلاء أسطح المعادن لمنع تأكسدها، وهي تستخدم في صناعة الزجاج والكراميتال.

٣- كبريتات الرصاص (PbSO4) التي تدخل في صناعة الصبغات الزرقاء والبيضاء.

٤- سليكات الرصاص (PbSiO3) التي تستخدم في البطاريات وفي صناعة الزجاج والسيراميك والطلاء.

٥- كبريتات الرصاص (PbCrO4) التي تستخدم في الأصباغ الأصفر والخضراء والصفراء والبنفسجية.

٦- خلاطات الرصاص 3H2O . PbCH3COO2 وهي مركب كيميائي عضوي شائع استخدامه طبياً كعلاج موضعي للكدمات.

ولعل أكثر استخدام للرصاص هو إضافة بعض مركباته الكيميائية إلى الجازولين (بنزين السيارات) لرفع رقمه الأوكتاني octane number، ومنع حدوث ظاهرة الخبط knocking في المحركات، وزيادة فاعلية الاحتراق وانتظامه.

ويبلغ الإنتاج العالمي من الرصاص حالياً زهاء خمسة ملايين طن سنوياً، ينطلق منها إلى الغلاف الجوي نسبة كبيرة في حين تتلوث التربة والسطحات المائية بمعظم الباقي<sup>(١١)</sup>.

### الرصاص وتلوث الهواء

توجد بعض المصادر الطبيعية التي تشارك في تلوث الغلاف الجوي بالرصاص، مثل البراكين وعوامل التعرية المؤثرة في التربة<sup>(١٢)</sup>. ولكن أكبر مصادر الرصاص التي تسبب تلوث الهواء هي المصادر الصناعية والأنشطة البشرية. وكان لاستخدام محركات الاحتراق الداخلي internal

## تلوث الهواء بالرماس

combustion engines التي تعمل بالجازولين أثر كبير في تلوث الهواء بالمدن وهي الطرق العامة، ومن المعروف أن هذه المحركات تنفث في الجو مقادير كبيرة من الملوثات، من بينها: أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت، ودهانات (جزائيات) الرصاص ومركباته الكيميائية. وثمة علاقة تناسب طردي بين أعداد السيارات في مدينة ما ومستوى تلوث الهواء بالرصاص فيها، وبخاصة في الحالات التي تعتمد فيها المركبات على استهلاك الجازولين المحتوي على الرصاص. وقد شهدت معظم دول العالم أخيراً زيادة كبيرة في أعداد المركبات، لا سيما في دول الخليج العربية، إذ إن هناك طلباً متزايداً على السيارات الجديدة المستخدمة في بعض هذه الدول، وهو الأمر الذي يسهم في زيادة تركيز مركبات الرصاص في الهواء. ففي مملكة البحرين - على سبيل المثال - ازداد عدد السيارات من ١٦٠٠٠٠ سيارة في عام ١٩٩٠ إلى ١٨٥٠٠٠ سيارة في عام ١٩٩٨، وهي الكمية ارتفع عدد السيارات من ٢٤٦٩٩١ سيارة في عام ١٩٩٢ إلى ٩١٤٢٧٤ سيارة في عام ١٩٩٧، وأدى ذلك إلى زيادة استهلاك الجازولين في دولة الكويت من ١٠٩٦٢ برميلاً سنوياً في عام ١٩٩٢ إلى ١١٤٤٤ برميلاً سنوياً في عام ١٩٩٧<sup>(١)</sup>. وقد وجد أن مصدر ٨٠ - ٩٥ ٪ من الرصاص الموجود في الهواء هو احتراق البنزين المحتوي على الرصاص.

والرصاص الذي يطلق مع عادم محركات الاحتراق الداخلي يأتي أساساً من صلاتين عضويتين تجري إضافة إحداهما إلى مزيج الوقود في الجازولين، بهدف رفع رقم الأوكتان الذي يمد دليلاً على جودة الجازولين، وعلى مقاومة حدوث ظاهرة الخبط في المحركات. وهاتان المادتان هما:

- ١- رابع إيثيل الرصاص ethyl lead tetra: وقد استعملت هذه المادة لأول مرة في عام ١٩٢١م. حينما اكتشفت آنذاك آثار هذه المادة المفيدة للخيوط antiknock properties في المحركات، وشاع استخدامها منذ ذلك الحين كإضافة إلى وقود السيارات لتحسين خواصه، وزيادة كفاءة الاحتراق في آلات الاحتراق الداخلي. وهي مادة سائلة عديمة اللون، ذات رائحة مميزة، وتلصق بخصائص سامة، لا سيما إذا استنشق الإنسان أبخرتها أو لامست جلده. وهي تضاف إلى الجازولين بمعدل ٠,٤ إلى ٠,٨ جرام لكل لتر من الوقود.
- ٢- رباعي ميثيل الرصاص tetra methyl lead: وهي عبارة عن مركب كيميائي عضوي، له خصائص مشابهة لخصائص مادة رابع إيثيل الرصاص، وقد شاع استخدام هذه المادة منذ عام ١٩٦٠.

وحينما يحترق الوقود المحتوي على إحدى هاتين المادتين، أو هما معاً، تخرج دهانات الرصاص مع غازات العادم وهي سائلة، في صورة كوروز بروهيد الرصاص. وما أن يبرد هذه الدهانات حتى تعلق في الهواء كحبيبات صغيرة الحجم، ولتحول إلى كربونات الرصاص<sup>(٢)</sup>.



ونظرا للوزن النوعي الكبير للرماس وارتفاع كثافته وكثافة مركباته الكيميائية، فإن الجسيمات الدقيقة المحتوية على الرماس لا تدوم طويلا في الهواء، لذلك تتسبب مباشرة على السطوح المعرضة لها<sup>13</sup>، كما تتساقط هذه الجسيمات مع قطرات المطر والندى، وتنتشر في أرجاء البيئة من يابسة ومياه. وقد قدر الباحثون أنه في كل لتر من الجازولين يوجد ملجرام واحد من مشتقات الرماس. فإذا كان متوسط الاستهلاك السنوي لدولة ما من الجازولين هو 200 مليون لتر سنويا، فإن كمية الرماس التي تطلقها محركات السيارات تبلغ 200 طن في السنة.

وهي دراسة مستحقة أجريت في عام 1992 عن تلوث الهواء بالرماس في المناطق الحضرية في 20 مدينة من المدن العملاقة في العالم، تبين أن تركيز الرماس في الهواء في كل من القاهرة وكراشي وبلهران يزيد على المعدلات المسموح بها، وهي مدينة القاهرة على سبيل المثال، اتضح أن الأثرية العائقة بالهواء في وسط المدينة والمناطق المزدحمة تحتوي على الرماس ومعدن ثقيلة سامة أخرى مثل الكاديوم والنيكل، كما تبين وجود علاقة مباشرة بين التلوث الهوائي وتركيز الرماس في الدم بين أفراد شرطة مرور القاهرة المعرضين باستمرار لعادم السيارات، فقد وصل التركيز إلى أكثر من الحد الأقصى المسموح به (وهو 10 ميكروجرامات/ 100 ملي لتر من الدم) وحوالي 28 - 36 ميكروجرامات / 100 ملي لتر من الدم، وبلغ بين سكان المناطق الحضرية 20 ميكروجرامات / 100 ملي لتر من الدم<sup>14</sup>، وهذه المستويات لا تقل عن ثلاثة أضعاف المستويات المأمونة القصوى. وهي أكبر من المعدلات التي جرى قياسها في دماء المواطنين في منطقة سينسيناتي (Cincinnati بالولايات المتحدة الأمريكية، والمدينة في الجدول رقم (1).

وينبعث الرماس في هواء مدينة القاهرة (شأنها في ذلك شأن بقية المدن الأخرى) بصورة أساسية من السيارات. وتركيز الرماس التي وجدت بهواء المدينة تختلف من منطقة إلى أخرى، تبعاً لكثافة الحركة المرورية فيها. فهي على سبيل المثال في وسط المدينة، 2,8 ميكروجرام/ متر مكعب، وفي منطقة الدقي بلغت 9 - 10 ميكروجرام/ متر مكعب، أما في ميدان الجيزة فقد انخفض تركيز الرماس إلى 2 - 10 ميكروجرام/ متر مكعب<sup>15</sup>.

وتفاوت تركيز الرماس في هواء المدن تبعاً لحركة المرور. وهي دراسة أجريت في جامعة الكويت حول مدى تغير معدلات تركيز الرماس مع ساعات العمل (من الثامنة صباحاً إلى الثانية ظهراً) تبين وجود علاقة إيجابية بين زيادة هذه المعدلات وساعات العمل التي تشهد ارتفاعاً في الكثافة المرورية، ومن الطريف أنه تبين أن تركيز الرماس في منطقة الخالدية، التي يقع فيها حرم جامعة الكويت، تزداد في أثناء فترات الاستراحة بين المحاضرات، نظراً لاندفاع الطلاب بسياراتهم آنذاك للانتقال بين الكليات وأرجاء الحرم

## التلوث الضوئي بالمرصع

الاجاصي. كما تبين أن ارتفاع معدلات الرطوبة في الجو يزيد من تركيز الرصاص العالق في الهواء، واتضح أن هناك عدة عوامل تزيد من تعرض طلاب الجامعة للرصاص (من بينها توزيع أماكن المحاضرات في منطقة الجامعة، وقرب الحرم الجامعي من الطريق المؤدي إلى المطار، والازدحام السيارات في مواقف الموجودة بالشوارع المجاورة للجامعة)، وأن هذه العوامل تضيق ما معدله ١٠ مليجرامات من الرصاص أسبوعياً إلى جسم كل طالب أي نحو ١٠٠ مليجرام خلال فترة العام الدراسي<sup>(٣٧)</sup>.

أما في المدن الوسطى والمدن الصغيرة، أيضاً، فإن التلوث بالرصاص يعزل مصدر خطر صحي على القاطنين فيها أيضاً، وهي دراسة ميدانية أجراها الدكتور مساعد بن عبد الرحمن الجعيد من كلية العلوم العربية والاجتماعية بالقصيم في المملكة العربية السعودية تبين أن معدل التبعات الرصاص من محركات المركبات في مدينة عنيزة يبلغ ٢٠ كيلوجراماً يومياً، بمعنى أن المدينة يتراكم فيها ما يقدر بنحو أحد عشر طناً سنوياً، بما يجعل نصيب الفرد هناك من الرصاص يصل إلى ٨١ جراماً لكل فرد، في حين يصل معدل ترسب الرصاص سنوياً على أرض المدينة إلى كيلوجرامين لكل هكتار<sup>(٣٨)</sup>.

الجدول (١): تركيز الرصاص في دماء المواطنين في منطقة سينسيناتي Cincinnati

بالاتحاد الأمريكية<sup>(٣٩)</sup>

تركيز الرصاص (ميكروجرام / ١٠٠ ملي لتر دم)	المهنة
١٩	العمالون بالكتابة
٢١	رجال الشرطة
٢٢	رجال البريد
٢٤	عمال مواقف انتظار السيارات
٢٨	عمال المرائب (الجراج)

وتزداد خطورة التلوث بالرصاص في المناطق السكنية المجاورة للطرق السريعة المزدهجة بالسيارات، وهي دراسة أجريت في بريطانيا، تبين أن معدل تركيز الرصاص في دماء الأطفال الذين يعيشون قرب هذه الطرق بلغ ٠,٩ ميكروجرام / لتر، في حين بلغت النسبة أقل من ذلك في دماء الأطفال الذين يمشون بعيداً عن تلك الطرق<sup>(٤٠)</sup>، وتزيد هذه النسبة على ذلك في دول أخرى. ولبيان مدى خطورة الأمر نشير إلى أن بعض معاهد البحوث الصحية تؤكد أن النسبة الوسطية لتركيز

الترصاص في الهواء الجوي يبقى إلا تزيد على ٢ ميكروجرام/ متر مكعب في الأماكن التي يتخطاها أعداد كبيرة نسبياً من السكان. كما تبين أن أضرار الترصاص التي تخرج مع ضاربات العادم تسبب تسهما المواصلات والأشغال والخيول التي تتغذى على التبنات التي تنمو بجوار تلك الطرق<sup>(٢٢)</sup>. ولا يقتصر تأثير التلوث الهوائي بالترصاص على ذلك، بل إنه يشعل الأحياء القطرية أيضاً، وهي دراسة أجريت بالولايات المتحدة الأمريكية لتحديد نسبة الترصاص في طرخ الضفدع الأمريكي والضفدع الأخضر في المناطق الواقعة على الطرق الممرية ذات الكثافة المرورية المختلفة، وعلى بعض بساتين تبعد نحو ٥٠٠ متر من اقرب طريق سريع، الطبع أن هناك علاقة طردية بين نسبة الترصاص المترسب في التربة ومياه البحيرات وبين موت صغار الضفاد<sup>(٢٣)</sup>.

ولا يقتصر الأمر على عوادم السيارات كمصدر رئيسي من مصادر التلوث بالرماس، فمعارق السفن، وكذلك الشبكات الحضرية تسهم بدورها في تلوث الهواء بالرماس. كما أن الفحم الذي يستخدم كمصدر للطاقة في بعض البلدان يحتوي على زهاء ٥٠ جزءاً في المليون من الرماس. وهذا القدر من الرماس ينطلق إلى الغلاف الجوي عند احتراق الفحم، مسبباً زيادة تركيزه في الهواء من المعدل الطبيعي<sup>(١٣)</sup>.

وتعتبر بعض أنواع البخور التي تستخدم في البلدان العربية وفي الهند مصدرا لتلوث الهواء بالترصاص داخل المنازل، حيث تحتوي بعض أنواعها على مركبات الترسبات السامة التي تنطلق في الهواء عند احتراق البخور. والتلوث الذي تسببته في الإضاءة داخل بعض المقامات والفنادق وفي حالات انفجار التيارات الكهربائية في المنازل للتسبب في تلوث الهواء داخل هذه الأماكن بالترصاص. وتشير إحدى الدراسات العلمية إلى أن الأفراد الذين يكونون داخل غرفة مغلقة تشتمل فيها التلوث ذات الرائحة يكونون معرضين لخطر صحي من جراء ابتلاع الترسبات من احتراق هذه الشموع. إذ أوضح تحليل دقائق السجائر التي تنطلق إلى الهواء في أثناء الاحتراق أنها تحتوي على كميات كبيرة من الترسبات.

ولما كان الرصاص لا يتحلل بيولوجيا، مثل بعض المعادن الفلزية الأخرى وبعض اللوثات العضوية والكيميائية، فإنه يدور في الهواء المحيط بالأرض، ويوثث التربة والمياه، ويظل في البيئة إلى أمد غير محدود، وبذلك يرقى مصدرا دائما من مصادر الخطر على الإنسان والحيوان والنبات.

© 2000 Blackwell Science Ltd

يوجد الرصاص في مياه الشرب بصورة عامة بكميات قليلة (هي حدود تقل عن عشرة ميكروجرامات في اللتر الواحد من الماء)، وقد تبين أن المياه الطبيعية تحتوي على نحو ٠,١ - ١ ميكروجرام واحد / لتر من الرصاص في الأماكن التي يكون تركيز الرصاص في مياهها أكثر من ٠,٥ جزء في المليون<sup>(١٧)</sup>. والمصدر الأول لتلوث مياه الشرب بالرصاص يرجع إلى تآكل

## المياه الجوفية والرياح

الوسائل الرصاصية بشبكات المياه، إذ إن استعمال مواشير المياه المصنوعة من الرصاص (أو التي تستخدم الرصاص في لحامها) هي توصيل المياه للمنزل، يؤدي إلى ازدياد تركيز هذا الفضل في المياه، حيث تتسرب أملاح الرصاص إليها من هذه المواشير. وقد تبين أن الرصاص يتفاعل مع الماء في وجود مواد حفازة مثل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، فتتكون مواد سامة مثل مركب كربونات الرصاص الهيدروجينية السامة والقابلة للذوبان في الماء<sup>٢٢</sup>. وتساعد درجة الحمضية hydrogen number للتخفيف، ووجود أية مركبات كيميائية عضوية ذائبة في المياه (على شكل خترات وميكروبات) على حدوث ذلك.

كذلك يمكن أن تلوث المياه بالرصاص نتيجة لتأكسد الرصاص في الجو، وتحوله إلى كبريتات الرصاص التي يمكنها أن تذوب في الماء. وثمة مصدر آخر لتلوث مياه الشرب بالرصاص هو إلقاء مخلفات المصانع التي تحتوي على الرصاص في الأنهار (أو البحار التي تستخدم مياهها في الشرب من خلال محطات التحلية)، والجدير بالذكر أن منظمة الصحة العالمية قد حددت أعلى قدر من الرصاص يُسمح به في المياه الصالحة للشرب بخمسين ميكروجراما في اللتر الواحد، أي ما يعادل ٥.٠ جزء في المليون<sup>٢٣</sup>.

وتعد برادات المياه الكهربائية electric coolers مصدرا لتلوث مياه الشرب بالرصاص، وهي دراسة أجراها الدكتور عبد الهادي بوعليان من جامعة الكويت والدكتوران سامي الحقوب وشاكر الهزيم من معهد الكويت للأبحاث العلمية خلال الفترة من ديسمبر ١٩٩١ إلى فبراير ١٩٩٥، واستهدفت تقييم مستوى الرصاص في أظافر الذين يشربون من هذه البرادات التجارية (باعتبار أن الأظافر مؤشر حيوي على تسمم الجسم بالرصاص)، تبين وجود علاقة ارتباطية بين ازدياد تركيز الرصاص في مياه هذه البرادات وبين زيادته في أظافر مستهلكي تلك المياه. وقد شملت الدراسة ١٢٩ شخصا صعبعا (٧٧ ذكرا و٥٢ أنثى) من مختلف الأعمار والأوزان، واتضح أن معدل تركيز الرصاص في أظافر الذكور والإناث الذين خضعوا للدراسة كان ٥.٥ ميكروجرام/ جرام (مع إمكان إضافة رقم عدم تأكد مقداره ٧.٧) و ٥.٠٩ ميكروجرام/ جرام (مع إمكانية إضافة رقم عدم تأكد مقداره ١٥.٦٥) على التوالي. وهذه النتائج أعلى من تلك التي تم الحصول عليها في دراسات مماثلة أجريت في دول أخرى (في الهند: ١.٨ ميكروجرام/ جرام، وفي كندا ١.٩ ميكروجرام/ جرام، وفي بولندا ٢.٠ ميكروجرام/ جرام، وفي الولايات المتحدة الأمريكية ٢.٢ ميكروجرام/ جرام، وفي اليابان ٢.١ ميكروجرام/ جرام). كما تبين أن أحد الأنواع من البرادات (الحسائي) له أثر واضح، مقارنة بالأنواع الأخرى، في ارتفاع معدلات الرصاص في أظافر الأفراد الذين يعتمدون على هذا النوع من البرادات في الشرب بالمنزل، وتراوح تركيز الرصاص في مياه هذا النوع بين ١٥.٨٩ و ٢٠.٢٠ ميكروجرام/ لتر، بمعدل ٢٢.٠٩ ميكروجرام/ لترا<sup>٢٤</sup>، وقد أكدت نتائج هذه الدراسة

دراسات معاملة أجرتها الهيئة العامة للبيئة في دولة الكويت، وشاركت فيها وزارة الصحة (مستشفى العبدان) حول تلويهم أثر الرصاص في مياه البرادات على المستوى العام لتعرض أطفال المدارس الابتدائية للرصاص في مختلف محافظات الكويت.

### تلوث البحار والمحيطات بالرصاص

تلوث الغلاف المائي للأرض بالرصاص، فقد ازدادت نسبة هذا الغلظ في السنوات الأخيرة في مياه البحار والمحيطات نتيجة لفرق السفن التي تحمل منتجات كيميائية يدخل الرصاص في تكوينها<sup>(٣٠)</sup>، أو تقيام بعض المعامل الكيميائية - الطقة على هذه المسطحات المائية - بإلقاء نفاياتها المحتوية على الرصاص فيها، ويشير برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أن العالم يلقي سنويا في البحار والمحيطات نحو ٢٥٠ ألف طن من الرصاص. وتقوم التيارات المائية بدور كبير في نقل المياه الملوثة بالرصاص من مكان إلى آخر. ولا يقتصر التلوث بالرصاص على المياه السطحية، بل يشمل المياه والرواسب القاعية أيضا.

وقد بينت الدراسات أن الرواسب القاعية للبيئات البحرية تشكل مخزونا للعديد من ملوثات العناصر الثقيلة، بما فيها الرصاص. ويصل تركيز هذه العناصر في الرواسب القاعية بتلك البيئات إلى نحو ٩٠٪ من مجموع ما بها من العناصر الثقيلة. وفي الوقت نفسه تحتوي الأحياء البحرية على ١٠٪ فقط من إجمالي كميات هذه العناصر<sup>(٣١)</sup>. ومن أكثر المسطحات المائية تلوثا بالرصاص البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلنطي. وقد تضاعفت نسبة تراكم الرصاص في مياه المنطقة الشمالية من المحيط الأطلنطي خلال اثنتي عشرة سنة الأخيرة نحو خمس مرات<sup>(٣٢)</sup>.

ويسهم تلوث الهواء بالرصاص في تلوث البحار والمحيطات أيضا بهذا الغلظ المسام ويمرغباته الكيميائية. فالهواء الملوث يؤثر تأثيرا كبيرا في المساحات المكشوفة من الماء، وينقل إليها ما يحمله من جزئيات ودقائق الرصاص. وقد الضح من البحوث التي قام بها فريق من الباحثين بمعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا أن مياه الجزء الشمالي من المحيط الهادي، وكذلك الجزء الشمالي من المحيط الأطلنطي قد تلوثت بشكل ظاهر بما يتساقط عليها من الرصاص المحمول بالرصاص الذي يحمله الهواء فوق هذه المناطق. وتنقل مياه الجاري معها الرصاص أيضا إلى البحار والمحيطات. وتحتوي حمأة الجاري في بعض المدن الكبرى والوسطى على تراكيز مرتفعة من الرصاص. فحمأة مياه الجاري لمدينة جلاسجو Glasgow تحتوي على ٧٧١ جزءا في المليون، والرواسب القاعية في منطقة إلقاء الحمأة تحتوي على ٢٠٠ إلى ٢٢٠ جزءا في المليون، في حين تحتوي مياه البحر في السان البحري لمنطقة كلايد Firth of Clyde على ١٨ - ١٢٩ جزءا في المليون. وفي منطقة بعيدة عن التلوث مثل ترينيداد Trinidad بلغ تركيز الرصاص ٢٢ جزءا في المليون فقط<sup>(٣٣)</sup>.

## التلوث بالرماد في الخليج العربي

بعد الرصاص من العناصر التي تنتقل إلى مياه الخليج العربي من مخلفات المصانع الكيميائية، مثل مصانع الأسباج والبطاريات وكثير من المنشآت الصناعية التي تستخدم الرصاص، وهو من العناصر التي تصنف بخاصيتها التراكمية في أنسجة الأسماك والفشريات، ومنها ينتقل إلى الإنسان<sup>(١)</sup>.

وكان معهد الكويت للأبحاث العلمية قد أجرى في نهاية عام ١٩٧٩ مسحاً ميدانياً للمناطق الساحلية الكويتية للوقوف على تراكيز العناصر النزرة trace metals فيها، وتبين وقتذاك أن تركيز الرصاص كان ضمن المعدلات الطبيعية. وبعد عشرين عاماً، أجرت الهيئة العامة للبيئة بالتعاون مع جامعة الكويت، دراسة مماثلة خلال الفترة من يونيو ١٩٩٥ إلى يناير ١٩٩٦، حول التلوث بالمانن النزرة في خليج الصليبيخات، وتم تحليل عينات مختلفة من مياه الخليج والجسيمات particulate matter والرواسب القاعية bottom sediments له، بلغ عددها ١١٤ عينة، وفورنت التخليق التي جرى الحصول عليها بنتائج الدراسة المبكرة التي قام بها المعهد الدكتور. وعلى الرغم من أن تراكيز كل من الخارصين (الزنك) والنيكوبوم والنحاس والحديد قد ارتفعت بمعدلات عالية عما كانت عليه منذ عشرين عاماً، فإن تركيز الرصاص في خليج الصليبيخات ظل ضمن المعدلات الطبيعية، حيث أوضحت الدراسة الأخيرة أن معدل تركيز الرصاص في مياه الخليج بلغ ٢.٢ ميكروجرام/لتر، في حين كان ٩٨.٥ ميكروجرام/لتر جرام بالسمية إلى الجسيمات، و ٥.٦ ميكروجرام/لتر جرام بالنسبة إلى الرواسب القاعية<sup>(٢)</sup>. ولكن دراسة أخرى أجراها معهد الكويت للأبحاث العلمية أشارت إلى ارتفاع تركيز الرصاص في الرواسب البحرية للمياه الإقليمية لدولة الكويت خلال الفترة من عام ١٩٩٢ إلى ١٩٩٥، مقارنة بما كانت عليه الحال من قبل، حيث تراوح تركيز الرصاص في الرواسب بين ١٢.٢ - ١٦.٥ ميكروجرام/لتر، في حين كانت القراءات المسجلة للتراوح بين ١.٢ - ٥.٧ ميكروجرام/لتر<sup>(٣)</sup>.

وفي دراسة أجراها المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية حول تركيز المانن النزرة في الخليج العربي، اتضح أن تراكيز الرصاص في مياه جون الكويت أظهرت فيما مرقعة بالمقارنة مع تراكيز الرصاص في العينات التي أخذت من البحر خارج منطقة الجون، فقد كان المعدل الأوسط لتركيز الرصاص في المياه الإقليمية لدولة الكويت هو ١٢٢ ميكروجرام/لتر، وبينما كان المعدل الأوسط لتركيز الرصاص في المياه الإقليمية لدولة الكويت هو ميكروجرام واحد / لتر، كان المعدل الأوسط لتركيز العنصر نفسه في المياه الإقليمية لدولة قطر هو ٦.٢ ميكروجرام/لتر في مايو ١٩٩٨ و ١.١٨ ميكروجرام/لتر في سبتمبر ١٩٩٨، وقد سجلت التراكيز المرتفعة للرصاص في قطر في منطقة ميسمد.

وأشارت الدراسة نفسها إلى ارتفاع تركيز الرصاص في الرسوبيات الموجودة في طاق الخليج. فقد اتضح أن تركيز الرسوبيات البحرية البحرينية بمنطقة (عسكر) وصل إلى ٢٠ ميكروجرام/ جرام في مايو ١٩٩٨<sup>١٢١</sup>. وقد قام الدكتوران إسماعيل محمد مدني وهاشم أحمد السيد بقياس تركيز الرصاص في التربة القاعية sediment للخليج في سواحل البحرين. فوجدوا أنه يتراوح بين ١ و ٦٢٧ ميكروجرام لكل كيلوجرام<sup>١٢٢</sup>. وأظهرت دراسة المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية أن أعلى معدل عام لتركيز الرصاص في رسوبيات الخليج العربي جرى قياسه في المنطقة البحرية بالكويت، فهي أكبر من كل القيم التي سُجِّلت في كل من المملكة العربية السعودية ودولة قطر والإمارات العربية المتحدة. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى ما يطرحه شط العرب من ملوثات في المنطقة الشمالية للخليج العربي، وهي ملوثات زادت قيمتها بعد أن قام النظام العراقي البائد بتجفيف منطقة الأهوار، التي كانت تعمل كممرشح طبيعي لمياه شط العرب قبل أن تجد طريقها إلى الخليج. وقد تبين أن أعلى تركيز للرصاص جرى قياسه في الرسوبيات البحرية السعودية كان قبالة مدينة الجبيل الصناعية، أما في قطر فقد سُجِّلت أعلى تراكيز للرصاص في الرسوبيات البحرية في ميسميد ودخان والدوحة، في حين سُجِّلت تراكيز منخفضة في الرويس والرفعة<sup>١٢٣</sup>.

وفي دراسة أجراها م. الشريعة عن توزيع المعادن الثقيلة في رسوبيات مناطق أشجار القرم mangrove في أبي ظبي وأم القيوين ورأس الخيمة وخور الخوير على طول الشريط الساحلي لدولة الإمارات العربية المتحدة تراوح تركيز الرصاص بين ١٢.٢ - ١٩.٨ ميكروجرام / جرام بمعدل ٢٨.١ ميكروجرام/ جرام. ويعلل التقرير الإقليمي عن حالة البيئة البحرية لعام ٢٠٠٠م الذي أصدرته المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية سبب التراكم العالي للرصاص في رسوبيات الخليج إلى ما شهده الخليج من حوادث الانسكابات والبقع النفطية، بالإضافة إلى التغيرات الصلبة التي يجري التخلص منها بإلقائها في البحر (مثل البطاريات المستعملة والسيارات الخردة)، فضلاً عن المعدلات العالية من مركبات الرصاص التي كانت تضاف إلى الجازولين لتعسين خواص احتراقه<sup>١٢٤</sup>.

ولا يقتصر تأثير الرصاص على مياه الخليج ورسوبياته فقط، بل يشمل أيضاً ما فيه من أحياء بحرية حيوانية ونباتية. وفي الدراسة التي أجراها الدكتوران إسماعيل محمد مدني وهاشم أحمد السيد على المياه الإقليمية البحرينية، تبين أنه في الوقت الذي كان تركيز الرصاص في مياه البحر ١٦.٠ ميكروجرام لكل لتر، وجد أن تركيزه في الأسماك التي تعيش بها ١٣٢.٠ ميكروجرام لكل جرام (للوزن الرطب)، وهي المعدلات ١٥٩.٠ ميكروجرام لكل جرام (للوزن الرطب). وفي نوع من أنواع الحيوانات الرخوية ذات

## الثروة الحيوانية بالبحر

المصرعيين (وهو معمار المثلث pearl oyster من نوع *Pinctada radiata*) كان تركيز الرصاص ٥,٩ ميكروجرام لكل جرام. ويرجع سبب ارتفاع تركيز الرصاص في معمار المثلث مقارنة بماء البحر بشكل عام إلى العادة الغذائية لهذه الكائنات، التي تتمثل في القيام بشوشيع كميات كبيرة من ماء البحر في أثناء تغذيتها *filter feeding*. ومن ثم ترتفع في أجسامها تراكيز الملوثات، وتزداد مع الزمن. ويلاحظ أن تركيز الرصاص في المحار أعلى من التركيز الذي تنص عليه بعض المعايير والمواصفات القياسية.

وهي دراسة أخرى أجريت حول تركيز الرصاص في أسماك الخليج بشكل عام، واشتملت على فحص ٢٢ نوعاً منها، تراوحت تراكيز الرصاص من ٠,٢ - ٠,١٢ ميكروجرام لكل جرام<sup>(١١)</sup>.

وهي دراسة قام بها الدكتور عبد الهادي بوعليان من جامعة الكويت وسبواغعليان Sabrahmanyan لمعرفة أثر كل من حرب عام ١٩٩١ والمصافي النفطية في البيئة البحرية، تم جمع ٢٨ نوعاً من الأسماك من على بعد ٥٠ متراً من خط الساحل في الكويت. وأوضحت النتائج وجود الرصاص في عينات الأسماك بتراكيز تتراوح بين ٠,٢ - ١٤,٦ ميكروجرام/جرام. وقد كانت أعلى القراءات التي سُجِّلت لعينات الأسماك التي أخذت من قبالة شواطئ منطقة الأحمد، كما أوضحت نتائج الدراسة نفسها أن تركيز الرصاص في السرطان البحري *Macrobrachium jayakeri* كان يتراوح بين ٠,٦٦ - ٢,٧٠ ميكروجرام/جرام. وكانت أعلى القراءات التي سُجِّلت لعينات السرطان البحري التي أخذت من قبالة شواطئ مدينة الكويت<sup>(١٢)</sup>. وتشير دراسة المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية التي أجريت لتقدير تراكيز الملدنات (بما فيها الرصاص) في أنسجة ٢٦ نوعاً من الأسماك إلى أن القيم التي سُجِّلت ليست مرتفعة، وهي تتماثل إلى حد كبير مع القيم التي سُجِّلت قبل غزو الكويت عام ١٩٩٠. وكان من المدهش حقاً أن تراكيز الرصاص وعناصر أخرى (هي الكادميوم والحديد والمنجنيز والنيكل والنحاس) قد سالت إلى الانخفاض في عينات الأسماك التي جمعت في عام ١٩٩٨، مقارنةً بالتراكيز التي سُجِّلت في أنواع الأسماك نفسها، التي قُعيئت في أثناء رحلة سفينة الأبحاث اليابانية يوميتاكا - مارو *Yumitaka - Maru* في الخليج العربي عامي ١٩٩٢ و١٩٩٤م. ويوضح الجدول رقم (٢) تراكيز الرصاص في أنسجة كل من عينات الأسماك والمحار في الصدفتين *Bivalves* التي قُعيئت عامي ١٩٩٨ و٢٠٠٠م<sup>(١٣)</sup>. ويلاحظ أن تراكيز الرصاص في أنسجة المحار أعلى من تلك التي في الأسماك بنحو خمس مرات تقريباً. كما يلاحظ أن القيم المسجلة تتباين داخل المياه الإقليمية للقطر الواحد، اعتماداً على الموقع الذي أخذت منه العينة ومدى التلوث البحري فيه.



الجدول (2): تراكيز الرصاص في أنسجة عينات الأسماك والمحار ذي الصدفتين التي جمعت من الخليج العربي عامي 1998 و 2000 م.

الدولة	تركيز الرصاص في المحار ذي الصدفتين والليكروجرام/ جرام	تركيز الرصاص في أنسجة الأسماك والليكروجرام/ جرام
الكويت	أقل من 0.01 - 0.912	0.51 - 0.62
المملكة العربية السعودية	0.01 - 0.061	0.000 - 0.022
قطر	0.001 - 0.108	0.10
الإمارات العربية المتحدة	أقل من 0.01 - 0.28	0.000 - 0.029

### كثافة التربة الزراعية والطيرة بالرياح

تتكون التربة الزراعية بالرصاص من طريق المخلفات الصناعية التي تلقى فيها، والتي تكون معدنية على هذا القدر أو مركباته الكيميائية (كما هي الحال في إلقاء البطاريات المستهلكة). كما أن السماد البلوي (compost) وهو مخلفات النجاري sewage sludge المكونة من مزيج من مخلفات الإنسان والحيوان الصلبة والسائلة) الذي يستخدمه المزارعون في تخصيب الأرض (بدلاً من الأسمدة الكيميائية، أو مكملاتها) يحتوي أيضاً على تراكيز عالية نسبياً من الرصاص<sup>(14)</sup>. ويصل الرصاص إلى الأراضي الزراعية أيضاً بسبب قرب الطرق السريعة للسيارات منها، وعن المعروف أن استخدام الوقود المحتوي على الرصاص في السيارات والمركبات الأخرى يتسبب في ابتعاث كميات كبيرة من أملاح الرصاص وجزيئاته إلى الهواء. وتكون جسيمات (دقائق) الرصاص الخارجة من عوادم السيارات على هيئة:

الأولى: جسيمات صغيرة قطرها حوالي 0.1 ميكرومتر تبقى معلقة في الجو لفترة طويلة، تقطع خلالها مسافات بعيدة عن مصدرها الأصلي حتى تتوضع على الأرض أو سطح البحر. والأخرى: جسيمات أكبر يصل قطرها إلى حوالي 10 ميكرومترات، وهذه تسقط على الأرض مباشرة في منطقة الحركة الترددية نفسها<sup>(15)</sup>.

وتترسب جسيمات (دقائق) الرصاص lead particulates من الهواء إما بفعل المطر أو التبدد أو الجاذبية الأرضية لتستقر في التربة. وحين تتكون التربة بدقائق الرصاص فإن جذور النباتات المزروعة فيها تمتص أملاح الرصاص بمعدلات عالية، بالإضافة إلى ما يمتصه المجموع الخضري من الرصاص عن طريق الهواء مباشرة<sup>(16)</sup>.

## التلوث البيئي بالرماد

وهي دراسة علمية أجراها الدكتور عبد الهادي بوعليان من قسم الكيمياء بجامعة الكويت مع ب. ف. توماس B. V. Thomas عام ٢٠٠٠ على أشجار النخيل المزروعة في مدينة الكويت وحول الطرق السريعة وبالمناطق الصناعية بدولة الكويت، لاحظ الباحثان أن أعلى تركيز للرصاص في أوراق ولحاء وقلم النخيل والتربة المحيطة بهذه النباتات كانت للأشجار المزروعة في المناطق الصناعية، ثم تلك المزروعة على جوانب الطرق السريعة، فمدينة الكويت. واتضح أن أعلى تركيز للرصاص يكون في التربة (حيث بلغ معدله في المناطق الصناعية ٦,٨٦ ميكروجرام/ جرام، ٤,٦٩ ميكروجرام/ جرام على جوانب الطرق السريعة، ٣,٩٠ ميكروجرام/ جرام في داخل مدينة الكويت)، ثم في المجموع الخضري (أي سعف النخيل)، ثم في اللحاء، فالثمار. وقد ثبت أن غسل السعف بالماء يقلل من نسبة الرصاص بأوراق النخيل. فقد لوحظ أن أعلى معدل تركيز للرصاص في أشجار النخيل كان لأوراق السعف التي لم تغسل بالماء (٥,٠٦ ميكروجرام/ جرام)، ويتكوّن في ذلك الأوراق السعف التي تغسل بالماء (٢,٥٢ ميكروجرام/ جرام)، ثم الثمار (٢,٨٨ ميكروجرام/ جرام)، في حين يكون أقل معدل تركيز الرصاص باللحاء (١,١٧ ميكروجرام/ جرام). وعزا الباحثان هذه التغيرات إلى النمو الصناعي في الكويت وزيادة حركة المركبات في الشوارع الأخيرة بها نتيجة للنمو السكاني<sup>(٣٢)</sup>.

## الغذاء والتلوث بالرماد

تعد المواد الغذائية أحد مصادر الرصاص إلى جسم الإنسان. وتسهم الأغذية الصلبة والسائلة والحليب والشرابات الغازية والكحولية بشدة كثير في حدوث حالات التسمم بالرصاص، لا سيما إذا كانت ملوثة بتركيز عالية منه<sup>(٣٣)</sup>. ويوضح الجدول رقم (٣) أن الغذاء هو المصدر الأساسي للتلوث بالرصاص في الولايات المتحدة الأمريكية.

الجدول (٣): المتوسط اليومي لامتصاص الإنسان للرصاص من مصادره المختلفة

في الولايات المتحدة الأمريكية<sup>(٣٤)</sup>

المصدر	كمية الرصاص المتناولة (ميكروجرام/ يوم)
الغذاء	١٧
الماء	١
الهواء في المدن والمناطق الحضرية	١٠,٤
الهواء في المناطق الريفية	٠,٤
دخان السجائر	٩,٦

وقد وجد أن نسبة الرصاص في الأغذية النباتية تتراوح بين ٣٠٠ إلى ١٠٠ جزء في المليون، وفي الأغذية الحيوانية بين ٢٠٠ و ٢٠٠ جزء في المليون. وتحتوي أسماك الأنهار غير الملوثة على نسبة منخفضة من الرصاص (أقل من ٨٠ جزء في المليون). علما بأن الحد الأقصى المسموح به من الرصاص في الأسماك الطازجة هو ٥٠٠ جزء في المليون. وفي الأسماك المعلية ١٠٠٠ جزء في المليون<sup>(١٢)</sup>. أما المعدل المسموح بتداوله أسبوعيا من الرصاص من خلال تناول الأسماك فيقدر بـ ٠.٧ ميكروجرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم. وعندما نقوم بطبخ الأغذية باستخدام الماء الملوث بالرصاص فإننا نزيد من تراكم هذا الملوث في الجسم.

وثمة مصدران لملوث الغذاء بالرصاص، هما:

الأول: استعمال ألوان منزلية يدخل الرصاص في صناعتها.

والمعروف أن بعض الألوان المنزلية تحتوي على نسب من الرصاص. وقد يستعمل الرصاص في لحام الأواني أو في سد ما بها من ثقوب، وتحتوي الأواني المصنوعة من الخزف (السيراميك) بصورة خاصة على بعض مركبات الرصاص السامة.

والثاني: وجود الرصاص في المواد الغذائية ذاتها.

ويعدل الرصاص إلى المواد الغذائية من خلال احتشاش النباتات للرصاص ومركباته الكيميائية من الثروة الزراعية. أو من خلال تراكم الرصاص في السجدة الأسماك والأطعمة البحرية، أو من بعض الإضافات التي يستعملها الإنسان لإكساب المواد الغذائية نكهة مميزة، أو التي توضع مع الطعام لتحسين مذاق. أو من الرصاص الذي يستعمل في لحام العبوات المعدنية التي تستخدم في حفظ الأطعمة والأسماك. وقد لوحظ أن كمية الرصاص في الأغذية المعلية canned food تكون عالية عن الأغذية الطازجة fresh food، ويرجع ذلك إلى استخدام الرصاص في إحكام غلق هذه العبوات.

وبحين تتغذى الحيوانات والطيور الداجنة على التيلانات الملوثة بالرصاص فإنه ينتقل إلى أجسامها، ثم يبدأ في التراكم في أنسجتها مع الاستمرار في تناولها لهذه التيلانات. فإذا ذبحها الإنسان انتقل الرصاص من لحومها إليه عند احتذائه على هذه اللحوم.

### الكحول والتسمم بالرصاص

يستخدم الكحول على نطاق واسع في عالمنا العربي، وبعض البلدان الآسيوية لا سيما في الهند، فمن العادات السائدة الشائعة في هذه البلدان تكهيل عيون المواليد والرضع استنادا إلى المعتقدات القديمة التي تزعم أنه يؤدي إلى توسيع حدقات العين وزيادة قوة الإبصار، فضلا عن دوره في التجميل، وربما كان السبب في هذه المعتقدات هو الأثر الطبي المعروف للكحول في الحد من التهابات العين.

وقد كان الكحل مصنع قديما من (الأنثيمون). وفي السنوات الأخيرة، انتشر استعمال الكحل المصنوع من الرصاص لخصائصه، وتلوث الموارد الطبيعية من الأنثيمون. وقد أثبتت الدراسات أن مجموعة من أنواع الكحل المنتشرة في الأسواق العربية تحتوي على نسبة عالية من الرصاص وبعض الملدن الثقيلة الأخرى المضافة، مما يشكل خطورة على صحة الإنسان. وقد خلصت بعض الدراسات إلى وجود تركيز عالية من عنصر الرصاص في الأنواع المستوردة من الدول الآسيوية وبشكل خاص من الهند وباكستان. وتبين من دراسة أجريت في دولة الكويت أن نسبة الرصاص في الكحل الموجود في الأسواق تتراوح بين ٦,٦ و ٨,٨ و ٩,١ ٪. وقد أثبتت إحصائيات وزارة الصحة حدوث عدة حالات تسمم بالرصاص لأطفال رضع<sup>(٣٢)</sup>.

### التبغ والتسمم بالرصاص

يتلوث التبغ المستخدم في صناعة السجائر بالرصاص من التربة الزراعية. ومن مادة زونيكات الرصاص التي تستخدم كمبيد للحشرات. وينقل الرصاص من التبغ إلى رئات المدخنين. ومن ثم إلى دمائهم، عند تدخين السجائر. وتشير كميات الرصاص في تبغ السجائر بين ٢,٥ و ٢٩ جزءا في المليون. ويظهر حوالي ٥ إلى ١٠ في المائة من الرصاص في دخان السجائر. وبسبب تطايره في أثناء التدخين.

ويوجد في التبغ نظير الرصاص (Pb 210)، وهو إحدى المواد التي يعزى إليها إحداث سرطان الرئة. وقد وجد أن أجسام المدخنين السجائر (التبغ) تستخلص الرصاص بمعدلات أعلى من أجسام غير المدخنين<sup>(٣٣)</sup>. ويرجع ذلك إلى أن النيكوتين يزيد من امتصاص الرصاص في الرئتين<sup>(٣٤)</sup>.

### أخطار الرصاص وتأثيره في الصحة

من المعروف أن الرصاص لا يعد من العناصر التي تدخل في تركيب جسم الإنسان. كما دلت الأبحاث على أنه ليس من العناصر التي يحتاج إليها، حيث لا تبدو له أي فوائد في الجسم. وليس له أي وظائف أو عمليات فسيولوجية أو كيميائية داخلية<sup>(٣٥)</sup>. وعلى رغم ذلك، تشتمل أنشطة الجسم وسوائله وإفرازاته على آثار ضارة منه، بسبب التلوث البيئي به وبمركباته الكيميائية. ولا تضمحل كمية الرصاص التي تتسرب إلى الأنسجة، ولهذا تكون الفرصة متاحة لزيادة تركيز الرصاص مع زيادة التعرض له، أو زيادة دخوله إلى الجسم مع الأغذية التي يتناولها الإنسان. وقد عُرفت الآثار الصحية الضارة للرصاص منذ عهد الإمبراطورية الرومانية. فقد ذكر بليني (٢٦ ميلادية) أن عمال بناء السفن في عصره كانوا يعملون بالتسمم بالرصاص المستخدم في طلاء السفن (على شكل بويات مصنوعة من مركبات الرصاص). وفي القرن الثاني الميلادي، لاحظ هيكندر علاقة بين التعرض للرصاص وشحوب الوجه والإصابة بالفص والإمساك والتشلل<sup>(٣٦)</sup>.

وشهدت أوروبا في القرن التاسع عشر الميلادي وقوع العديد من حالات التسمم بالرمصاص، كان من بينها كارثة عام 1839 التي وصفها للكربيل دي بلانش، والتي راح ضحيتها زهاء 1200 شخص ماتوا جميعا نتيجة التسمم بالرمصاص، بعد تناولهم لخمور رديئة النوعية أصيبت إتيها مركبات الرصاص لتعطين مذاقا لها. وفي أمريكا قبل الاستقلال، كان التسمم بالرمصاص شائعا أيضا بسبب شرب (الروم) المقطر في أوعية فضارية مطلية بالرمصاص<sup>(1)</sup>. وازداد انتشار حالات التلوث بهذا الفضل بعد انتشار المسابك وعمليات التصنيع التي يدخل فيها الرصاص. وقد شجع أن هذا الفضل يدخل إلى جسم الإنسان إما عن طريق الجهاز التنفسي مع هواء الشهيق، وإما من خلال الجهاز الهضمي مع الطعام والشراب، وعن خلال هذين المسلكين يصل إلى الدم، وعادة ما يذهب بعد ذلك إلى الكلى والمثانة.

ويمتص جسم الإنسان يوميا مقداراً من الرصاص يتراوح بين 28 - 50 و ٠ ملليجرام. ويتركب الجسم البشري معدناته الطبيعي نفسه في امتصاص الرصاص (وهو ٠,3 ملليجرام) عن طريق البول والعرق والشعرا<sup>(2)</sup>. ولكن إذا ازداد تركيز الرصاص على هذا المعدل، فإن ذلك يؤدي إلى التسمم.

ويتوقف مدى تأثير الإنسان بالتلوث بالرمصاص على عدة عوامل، من أهمها:

- ١- الكمية التي تدخل الجسم بصورة مباشرة أو غيرمباشرة أو الجرعة التي يتناولها الإنسان.
  - ٢- مدة التعرض للرصاص ومركباته الكيميائية.
  - ٣- طريقة التعرض للمعدن (استنشاق/ أكلهم/ ملامسة للجلد):
  - ٤- خصائص الشخص المعرض للرصاص (العوامل الوراثية/ السن/ الجنس/ الحالة الفسيولوجية، مثل الحمل وخلافه).
  - ٥- الصورة الفيزيائية أو الكيميائية التي يوجد عليها المعدن (أثرية/ دخان/ أيونات)<sup>(3)</sup>.
- والصورة العضوية للرصاص أكثر سمية من الصورة غير العضوية، لقدرتها على اختراق الخلايا والتجمع فيها.

وبعد دخول الرصاص إلى جسم الإنسان عن طريق الجهاز الهضمي (من خلال الغذاء وعباء الشرب) فإنه يمتص من الأمعاء، وينتقل إلى الكبد من هناك عن طريق أحد الأوردة الدموية، وهناك تلتهمه الخلايا المبطنة لشرايين الكبد بوصفها خلايا الدفاع والوقاية. وتحتزن الكبد الجزء الأكبر منه لتقي بقية الجسم من أخطاره، وينساب أغلب المتخلف منه في القنوات الليمفية للتصريف، حيث يتسرب منها للأمعاء، ويخرج مع البراز، ويكون التسرب منه لدم كمية ضئيلة جداً.

وهي حالة دخول الرصاص إلى جسم الإنسان عن طريق الجهاز التنفسي (باستنشاق أبخرة الرصاص أو مركباته الكيميائية المنتشرة في الهواء، أو رذاذ المطاطير في الجو) فإن نسبة

## التأثير الهيكلي بالرماس

كبيرة منه تخلص عبر الأنف والخلايا المخاطية، حتى إذا وصل إلى الرئتين امتص من خلال الحويصلات الهوائية، ومن هناك ينتشر في الجسم عن طريق الدورة الدموية. ومن الثابت علمياً أن الرصاص يأتي في تمثيله في جسم الإنسان بعد عنصر الكالسيوم مباشرة، ويترسب نحو ٩٠ ٪ من الرصاص الموجود داخل جسم الإنسان في العظام والأسنان، حيث يمثل الرصاص محل الكالسيوم، ويخزن في صورة فوسفات رصاص بالعظام<sup>(٢١)</sup>.

ويتعرض سكان المدن المزدحمة لتأثير الرصاص الذي يخرج من محركات السيارات إلى الهواء. وتشير الأبحاث إلى أن الجسم البشري إذا استنشق جسيمات (مقائق) الرصاص المنتشرة في الجو فإن نسبة ما يترسب من هذه الجسيمات في الجهاز التنفسي تكون بين ٢٠ و ٦٠ ٪. وهذا يعني أنه إذا كان التتر المكعب الواحد من الهواء يحتوي على ميكروجرام واحد من الرصاص، فإن كمية الرصاص التي يمكن أن تدخل الجهاز التنفسي للإنسان قد تصل إلى نحو تسعة ميكروجرامات، وإذا إزداد تركيز الرصاص في مياه الشرب، واستمر تناول الإنسان لهذه المياه، إزدادت احتمالات التسمم بالرصاص، كما أن طبع الأغذية بالمياه الملوثة بالرصاص يضاعف هذه الاحتمالات. وقد أوضحت الأبحاث العلمية أن تركيز الرصاص يزداد بشكل ملحوظ في دماء الذين يشربون المياه المأخوذة من شبكات المياه التي تتضمن أنابيب مصنوعة من الرصاص. وعلى النقيض من ذلك، يقل تركيز الرصاص في دماء الذين يشربون مياه معدنية، ولذلك يصح الخصائص الصحية العامة ذاتها للبيوت، الذي يستعملون مياه الشرب التي تصنع في مواسير الرصاص، بضرورة أن يتركز سائير المياه مطروحة فترة من الزمن عند استخدامها في الصباح، أو بعد مرور فترة على إغلاقيها، وعدم استخدام الماء المتبقى أولاً للشرب أو لتحضير الطعام.

والجدير بالذكر أن هناك عدة عوامل تؤثر في قابلية الإنسان للتسمم بالرصاص الموجود في مياه الشرب، ومن بين هذه العوامل:

- ١- نسبة تركيز الرصاص في مياه الشرب.
  - ٢- عمر الإنسان.
  - ٣- الجنس (ذكر / أنثى).
  - ٤- عدد مرات الشرب.
  - ٥- تناول الإنسان أو تعرضه لمصادر أخرى تضاعف من وصول الرصاص إلى جسمه.
- وتعد المشروبات beverages من المصادر الرئيسية لحالات التسمم بالرصاص؛ إلا إن مصانع المشروبات الكحولية تخفف نسبة من الرصاص إلى منتجاتها بغرض وقف التضرر أو لإزالة الطعم الحمضي للبيذ، وحينما يجري تقطير هذه المشروبات، فإن الأبخرة المتصاعدة تهاجم أوعية التقطير التي يوجد فيها لحام بالرصاص، وتذيقه منه، لتزيد بذلك من معدلات تركيزه في تلك المشروبات<sup>(٢٢)</sup>.

وقد تبين أن مضاطر التسمم بالرصاص تكمن في المقدار الذي يتسرب من هذا الفضل إلى الدم، وليس ما يتراكم منه في العظام. وتشير منظمة الصحة العالمية إلى أن وجود ٢ ميكروجرامات من الرصاص في الشعر للكعب الواحد من الهواء يؤدي إلى تسرب ميكروجرام واحد من الرصاص إلى كل لتر من دم الإنسان. وكلما كثرت كميته في الدم ازدادت أخطاره، فهو سام لكثير من أعضاء البدن؛ حيث إن ارتفاع معدلاته في الجسم يتسبب في حدوث أنيميا وتقرص في خضاب الدم (الهيموجلوبين).

ويسبب استنشاق الغازات المبعثة من عوادم السيارات، التي تستخدم الجازولين المضاف إليه الرصاص، حدوث بعض الأمراض الصحية الخطيرة مثل: الصداع المزمن، وشللات الشعر، ونتيجة لاستنشاق الهواء المحتوي على مثل هذه الغازات يحدث تسمم بالبطرة الرصاص، حيث ترتبط ذرات الرصاص بهيروتين خلايا الجسم، وينتج عن ذلك مركب ثابت غير قابل للطرده خارج الجسم، سواء عن طريق العرق أو البول أو وسائل الإخراج الأخرى. مما يؤدي إلى تراكم هذا المركب عن الحد المسموح به عالميا، وهو ٢٥ - ٣٠ ميكروجرام. والتفسير الكيميائي لحدوث هذا التسمم هو حدوث اختلال في درجات تركيز بعض العناصر المعدنية الثقيلة نسبيا في الجسم، حيث ترتفع نسبة كل من الرصاص والنحاس على حساب العناصر (الزنك) والحمضيات. وتشير بعض الدراسات إلى أن الرصاص يتحد مع العناصر (الزنك)، وأن هذا الاتحاد يؤدي إلى تثبيط نشاط إنزيم خاص يؤثر في تكوين مادة خضاب (هيموجلوبين) الدم، أي تحدث لتغيرات كيميائية غير مستحبة في تركيب الدم.

والواقع أن هذا الاختلال يحدث بالنسبة إلى الكبار والصغار والأجنة على حد سواء. فقد وجد أن خضاب دم الجنين وصغار الأطفال له ميل كبير للارتباط بالرصاص، مما يؤدي (عند حدوثه) إلى نقص كمية الخضاب الحر في الدم، ومن ثم نقص قدرته على تكوين مادة الأوكسي هيموجلوبين. وهي المادة المسؤولة عن حمل الأكسجين إلى أنسجة الجسم وخلاياه. وتتكون من جزء ذلك كميات سوداء تظهر على جسم الطفل الصغير. وقد تحدث التهابات في المخ، ويظهر ذلك على هيئة تشنجات عضوية، وعدم النوم، وهذيان، وخيوية. ويؤدي ذلك إلى ضعف في قوى الطفل العقلية. وقد يصاب كذلك بالتهاب في الأعصاب الطرفية، وشلل في عضلات الرسغ. أما بالنسبة إلى الكبار، ونتيجة لعدم حمل الدم القدر الكافي من الأكسجين (مما يسبب نقصا في كمية ما يحمل منه إلى الرأس) فإن ذلك سوف يؤدي إلى الصداع المستمر، والهلل للشيء، مع حدوث حساسية في الجلد. وأحيانا تكون هناك صعوبة في التنفس، بالإضافة إلى ضعف جهاز القاعة بشكل عام<sup>(١)</sup>. وإذا كان التسمم بالرصاص عاليا فإنه يتراكم في الكبد والكلية، ويدمر أنسجتهما، كما قد يحدث لهما شديدا في المخ والجهاز العصبي

## التلوث البيئي بالرماس

المركزي والجهاز العصبي المحيطي. وعندما يصل تركيز الرصاص في الدم إلى ٠,٦ - ٠,٨ جزء في المليون، يلاحظ وجود خط أزرق ضارب إلى السواد (من الرصاص) على حافة اللثة (يسمى خط بورلون)، وهذا الخط من العلامات الدالة على التسمم بالرصاص.

والجهاز الهضمي ليس يعزّل عن تأثيرات الرصاص الضارة، ويصحب التسمم به عادة حدوث تقلصات في البطن مصحوبة بالألم شديدة وإسهال، مع الإصابة بالقى والغثيل، وفقد الشهية.

وتشير الدراسات إلى أن تلوث البيئة بالرصاص قد يحدث منفصلاً كآلية، وصعوبة في التخلص من حمض البوليك uric acid، مما يؤدي إلى الإصابة بداء الملوك (التقرس). ومن المعروف طبياً أن الرصاص يسبب التقرس عن طريق إتلافه القنوات الكلى الدقيقة، وهو بذلك يمنع إفراز حمض البوليك<sup>(١٧)</sup>، ويمنع أيضاً الإنزيم الذي يخلص الجسم من الأجسام والمواد الضارة التي تدخله. كما أن التلوث بالرصاص يؤدي إلى ارتفاع نسبة الإصابة بأمراض الكلى، وهو يعطل الوظيفة الإخراجية لهذا العضو، ويحدث به تصلباً وتليفاً تدريجياً. وقد يحدث للكلب التهاب مزمن وساد، ربما يؤدي إلى القصور الكلوي، ويكون هذا الأمر أكثر وضوحاً عند الإصابة بداء التقرس، ويعتبر تراكم الرصاص في أنسجة الجسم والكلى من أسباب الإصابة بارتفاع ضغط الدم الشرياني. وبالنسبة إلى الكبد فإن الرصاص يشارك فيها، فتعجز عن تحويله إلى مركبات ناعمة، وتتركز بشكل في الدورة الدموية. وقد يتسبب الرصاص في حدوث التهاب كبدي، وهذا الالتهاب قد يتطور إلى تليف كبدي ودوالي في المريء ثم ارتفاع في حموضة المعدة والإثني عشر. وقد ينتهي بفيبروز كبدي.

وبالنسبة إلى آثاره على الجهاز العصبي فتتجلى في الشعور بالإرهاق والضعف والتوتر الزائد والتهاب الأعصاب. وهو يهاجم خلايا المخ مسبباً بعض الأمراض، وتظهر أعراض التسمم به في صورة ضعف حركة نهايات الأعصاب، أو من خلال الإصابة باعتلال الدماغ بالرصاص، الذي يكون مصحوباً بتغيرات في شخصية المصاب ومزاجه.

وبالنسبة إلى الرئتين فإن الرصاص يحدث تهيّجاً في أغشية الشعب الهوائية، فتحدث حالات ربو ونزلات شعبية، وأحياناً يحدث تليف بالنسبة إلى القلب.

ولبيان الدراسات أن تلوث البيئة بالرصاص قد أدى لإصابة العديد من الرجال بالعقم، فهو يسمم الحيوانات المنوية، ويجعلها غير قادرة على الإخصاب، أو يجعلها تتسبب في ولادة أطفال مصابين بتشوهات خلقية<sup>(١٨)</sup>، وهي حالات العقم التي خلصت لهذه الدراسات، الضع وجود درجة ما من التسمم بالرصاص عند أصحابها، وظهرت الحيوانات النوية مشوهة بطريقة مميزة، إذ كانت رؤوسها شبيهة بالكُمثرى في حين كانت ذيلها ملتفة حول نفسها<sup>(١٩)</sup>.



وقد وجد أن الرجال أكثر قابلية لتضرر من الرصاص في أجسامهم من النساء، لأن كثافة العظام عند الرجال أكبر وأقل، وتستوعب كمية أكبر من الرصاص<sup>(٣١)</sup>.

كما تبين أن كمية الرصاص التي تسبب تشوهات خطيرة في جسم الإنسان تكون بين ٢٠٠ و ٧٠٠ ملليجرام / كيلوجرام من وزن الجسم<sup>(٣٢)</sup>.

### تأثير الرصاص في الحوامل والأطفال

يختلف الأسطح في مدى تأثيرهم بالتلوث بالرصاص، فأكثرهم تأثيراً به هم صفار الأطفال والحوامل. نظراً للقابلية المرتفعة لأنسجة أجسامهم لامتصاص عنصر الرصاص. وقد تبين أن الرصاص يعبر حاجز المشيمة عند الحوامل فيؤدي إلى الإجهاض أو موت الجنين<sup>(٣٣)</sup>. وحتى في الحالات التي لا يحدث فيها ذلك، ينسب التلوث بالرصاص في ضعف المواليد أو عدم اكتساع نموهم. وقد وجد أن ارتفاع معدلات الرصاص عند الحوامل يؤدي إلى نقص أوزان أجنهن. وأظهرت بعض الدراسات أن وجود الرصاص بمعدل ٧ - ٨ ميكروجرامات / ١٠٠ لتر من دم الأم يؤدي إلى نقص وزن الجنين بنحو ١٩٢ جراماً. ولا يقتصر الأمر على ذلك فقط، بل إن تسمم الحوامل بالرصاص قد ينتج عنه ولادة أطفال متخلفين عقلياً أو مشوهين، أو يعانون فقر الدم، أو الاختلالات العصبية<sup>(٣٤)</sup>.

وتؤكد الدراسات الحديثة أن الرصاص الذي يدخل إلى رتقي الطفل (من جراء تلوث هواء ملوث) يترسب بسهولة في عظامه التي تنمو عظاماً جديدة. وأن الأطفال يحتفظون داخل أجسادهم بكميات أكبر من الرصاص، بل نسبة تزيد بمقدار ٣٥ مرة على الكبار<sup>(٣٥)</sup>. كما أن له تأثيراً سلبياً في نمو الإدراك لدى الأطفال. وهي دراسة لكتاب التقييم البيئي للأخطار الصحية Office of Environmental Health Hazard Assessment أجريت عام ٢٠٠٠ على الأطفال تبين أن الرصاص يؤثر في العديد من وظائف المخ مثل التركيز والتناسق العضلي واللغة، وأنه يؤثر أيضاً في النمو الإدراكي للطفل.

ويظهر على المصابين بحالات التسمم بالرصاص من الأطفال نقص في معدلات الذكاء (IQ). مع صعوبة في التركيز قد تصل بهم إلى حالة تخلف عقلي. ويرجع ذلك إلى ترسب الرصاص في المخ، وما يحدثه من إعاقة لنمو خلايا المخ وبما في خلايا الجهاز العصبي. كذلك فإن النمو العام للطفل يتأثر بهذا التسمم. وقد اختلفت آراء العلماء حول ما إذا كان هناك حد أدنى لتركيز الرصاص في دماء الأطفال الصغار، فبعضهم يرى أن الأدلة العلمية تشير إلى أن الأطفال الذين يحتفظون في دمائهم نسبة عالية من الرصاص أقل من النسبة التي يؤدي وجودها إلى ظهور أعراض التسمم، يعانون شروداً ذهنياً، وضعفاً في التكيف مع المجتمع، وعدم القدرة على القراءة.

ويرتفع تركيز الرصاص في دماء الأطفال في بعض الدول، فهي دراسة أجريت في مقاطعة «برمنجهام» البريطانية، وشملت ٢٠٠ طفل في مرحلة رياض الأطفال، تبين أن ٣٢٪ منهم

تجاوزت نسبة الرصاص في دمائهم ٢٥ ميكروجراما في كل ١٠٠ ملي لتر. وعند دراسة مصادر التلوث بالرصاص وأسباب تسمم هؤلاء الأطفال به اتضح أن مصدر هذا الرصاص هو مواسير مياه الشرب المصنوعة من الرصاص، بالإضافة إلى مياه الطلاء والأصباغ ومستحضرات التجميل التي يدخل الرصاص في مكوناتها<sup>(٢٢)</sup>.

وفي دراسة حول نسبة الرصاص في الدم لأطفال مدرسة «منس هيلد» في لندن، استهدفت قياس أثر حركة المرور من جهة « ونسبة الرصاص في الجو والغبار والتربة من جهة أخرى، تبين أن ارتفاع نسبة الرصاص في دم الأطفال لا يعود بالدرجة الأولى إلى وجوده في الجو، ولكن لوجوده غالبا في مياه البناييع والتربة، ومن ثم في النباتات التي تؤكل. كما أوضحت هذه الدراسة أن ارتفاع نسبة الرصاص في دم الأطفال يعود إلى وجود أصباغ تحتوي على نسبة عالية من الرصاص كانت في صندوق بالمدرسة<sup>(٢٣)</sup>.

وأثبتت الدراسات التي أجريت على الأطفال الذين يشربون مياهها ملوثة بالرصاص أنهم أكثر عرضة لإصابتهم بالشلل العقلي وبطء التفكير mental retardation، وأنه كلما ازداد تركيز الرصاص على ٨، ٠ ميكروجرامات زادت احتمالات حدوث ذلك<sup>(٢٤)</sup>. وفي سبعينيات القرن الميلادي الماضي أجريت دراسة في مدينة «جلاسكو» Glasgow البريطانية على الأطفال الذين تناولت أمهاتهم مياه الشرب التي تحتوي على نسبة عالية من الرصاص، وتبين من الدراسة أن نسبة الأمراض العقلية عند هؤلاء الأطفال تتركز مع الأطفال الآخرين، وأن عددا منهم يموت قبل الولادة. وبعد هذه الدراسة أصيب أكسيد الكالسيوم إلى الماء بهدف تخفيض نسبة حموضة الماء، لكن المشكلة لم تحل بهذه الطريقة<sup>(٢٥)</sup>.

ويساعد سوء الحالة الصحية للأطفال على تفاقم مشكلة التسمم بالرصاص عندهم. وفي دراسة قام بها أسا برايمان Ada Bradman اتضح أن نقص الحديد في غذاء الأطفال الذين يعيشون في الأماكن الملوثة بالرصاص يسهم في زيادة معدلات امتصاص هذا العنصر السام في أجسامهم. علما بأن تناول الغذاء الغني بالحديد لا يمنع أخطار الرصاص<sup>(٢٦)</sup>. وفي بحث أجري في جامعة الملك سعود بعنوان «التسمم بالرصاص لدى الأطفال في المملكة العربية السعودية ١٩٨٠، ١٩٨٢» تبين أن استخدام كحل التيون الفضي بالرصاص تسبب في ست حالات تسمم حاد بالرصاص لدى أطفال رضيع. وفي دراسة أخرى أجريت في الجامعة نفسها أيضا (بمركز الأبحاث بمستشفى الملك فيصل التخصصي - الإدارة العامة للصحة الوقائية) شملت ٥١٢ طفلا من سن ٦ إلى ١٦ سنة بعنوان «التعرض للرصاص لدى أطفال المدارس بالرياض ١٩٩١-١٩٩٢م»، لوحظ وجود ارتفاع في نسبة الرصاص في الدم بصفة ملحوظة لدى الأطفال التابعين للمدارس المشيدة في المناطق ذات الكثافة المرورية العالية بالمقارنة مع الأطفال التابعين لمدرسة بعيدة عن وسط الرياض<sup>(٢٧)</sup>.

وقد حددت مراكز مكافحة الأمراض في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٨٥ المستوى المقبول للرصاص في دم الإنسان بقيمة ٢٥ ميكروجراما في كل مائة ملي لتر من الدم، لكن بينت الدراسات التي أجريت بعد ذلك أن الأطفال يمكن أن يؤذيهم مستويات أدنى من هذه القيمة، لذلك خفضت مراكز مكافحة الأمراض في عام ١٩٩٠ المستوى المقبول إلى ١٠ ميكروجرامات لكل مائة ملي لتر من الدم، وحددت التشريعات الأمريكية التركيز المسموح به للرصاص في الهواء بـ ١.٥ ميكروجرام في كل متر مكعب من الهواء<sup>(٣١)</sup>.

### هazardous الأخطار والقلق والرصاص

من أجل حماية الأفراد من الآثار السامة للرصاص، تسعى دول العالم إلى سن التشريعات التي تحدد أقل قدر يمكن السماح به من الرصاص في الأغذية.

وتشير الدراسات العلمية التي أجرتها مراكز الأبحاث الطبية إلى أن معدل الرصاص الذي يعتمده جسم الفرد الأمريكي أو البريطاني يبلغ نحو ٢٠٠ - ٢٠٠ ميكروجرام يوميا، ويتراوح معدل الرصاص في الغذاء اليومي للمواطن الياباني نحو ٠.٦٤ - ٠.٦٦ ميكروجرام. أما عند الألمان فيبلغ هذا المعدل ٠.٥٢ ميكروجرام<sup>(٣٢)</sup>. ويلاحظ أن أكثر كمية من الرصاص تكون في الخبز، ثم الخضراوات الورقية والفواكه. **وتنص المواصفة القياسية الكويتية رقم م ق ك ٤٤ - ١٩٩٢** على أن الحد الأقصى المسموح به من الرصاص في المشروبات والياه الغازية المتداولة في الكويت هو ٠.٠٥ ميكروجرام في كل لتر<sup>(٣٣)</sup>.

### الرصاص ومفهوم الإمبراطورية الهلنستية

هناك عدة نظريات لتعلل أسباب سقوط الإمبراطورية الرومانية، من بينها: الهزائم المتتالية التي واجهتها هذه الإمبراطورية على أيدي المسلمين الذين طردوهم من الشام ومصر وأفريقية، والهجمات الشرسة التي تعرضت لها الأطراف الشمالية والغربية من الإمبراطورية على أيدي بعض القبائل الأوروبية، لكن هناك بعضا علميا ظاهرا يرى أن هذه الإمبراطورية قد انهارت من الداخل، وكان السبب هو التلوث بالرصاص، ومن المفارقات العجيبة أن قدامى الرومان كانوا على دراية بالآثار العضوية للرصاص التي يعانيها عادة أولئك العاملون في تصدين هذا الفلز. وكان السادة في الإمبراطورية الرومانية يعمدون باستخراج معدن الرصاص للصيد، من أجل تجنب المواطنين الرومان (الأحرار) مشكلة التعرض لآثار الرصاص السامة، وعلى رغم ذلك، فإنهم لم يخطروا إلى الأخطار الكامنة في النبيذ الذي كانوا يشربونه. فقد كانوا يمزجونه في أوعية فخارية مبطنة بالرصاص من الداخل.

ويرى الباحثون أن انتقال الرصاص إلى النبيذ كان يتم بالشكل الآتي، تحدث أكسدة جزئية partial oxidation لتبيد في الأوعية الباطنة بالرصاص، ونظرا لظروف التخمير الناتجة من هذه الأكسدة، كانت أيونات الرصاص تذوب في النبيذ، ومن ثم تتغلغل بعد ذلك إلى أجسام

## الثقافة البيئية بالرماس

الشاربين الذين كانوا يتعرضون للتبذ في كلؤوس من الرصاص أيضا. كما كان هؤلاء يقيمون في قصور أو بيوت يصلها الماء في أنابيب مصنوعة من الرصاص، فكان ذلك مبعثا آخر لدخول الرصاص إلى أجسامهم<sup>(٣١)</sup>.

والد كان مرض النقرس من الموضوعات التي تناولها من بين كتاب «الأموريق القديم»، من «جوفنتيال» ومعارنزال، عند تهكمهم على أفراد الطبقة الأرستقراطية في بلاد اليونان، وذلك يؤكد أن النقرس كان شائعا في تلك الحقبة من الزمان. وكان وصف أمراض النقرس في الأدب الروماني القديم يشير أيضا إلى بعض أمراض التسمم بالرصاص. مثل: الشعور بالخدر، والأرق، والاضطرابات المعوية، والإسهال.

ويربط بعض الباحثين المعاصرين بين هذه الأعراض وما سجله التاريخ عن كثرة من كان يولد ميتا من أطفال هذه الأسر العليا، وكذلك انتشار حالات تلف الدماغ في أفرانها، الذين كانوا يبلعون من الرشد. وتحكي الكتب التاريخية التي تناولت سيرة حكم الإمبراطورية الرومانية أن الإمبراطور الروماني كلوديوس كان سريع التسمم، بطي الكلام، يسيل اللعاب من فمه، ويترنح في مشيته، واعتقد بعض الدارسين أن ذلك كان نتيجة لميول خفية، أو لأن الإمبراطور أصيب في طفولته بحادث ما. ولكن اتضح من دراسة تاريخية قام بها يامس كندي أن الإمبراطور كلوديوس، وكذلك كل من الإمبراطورين «كاليغولا» و«نيرون»، ومعظم أفراد الطبقة الأرستقراطية الرومانية كانوا جميعا يعانون تسمما مزمنًا بالرصاص، نتيجة لكثرة تعاطيهم الشراب وتناولهم الطعام في أوان من الرصاص.

وأكد ذلك بحث علمي آخر المذكورة (مشاره يزيل) من جامعة ميلوينا، فقد أوضحت أن نتائج التحاليل الكيميائية التي أجرتها على ٥٥ هيكلًا عظميا من العصر الروماني، يعود تاريخها إلى سنة ٢٩ بعد الميلاد كشفت أن أصحاب هذه الهياكل كانوا يعانون تسمما بالرصاص، وقد ملأوا من جراته جميعا. ولين أن العظام تحتوي على رصاص بلغت نسبته ٨٥ جزءا في المليون، وهي نسبة عالية بالمقارنة بتركيز الرصاص الذي وجد في عظام قديمة لضحايا بركان (بومبي)، والمقارنة أيضا بتركيز الرصاص في عظام عثر عليها في كهف قديم باليونان، حيث بلغ تركيز الرصاص في الأخيرة ثلاثة أجزاء في المليون. وكشفت التحاليل الكيميائية التي قامت بها الدكتورة «سارق» أن بعض عظام المعونات كانت تحتوي على نسبة غير عادية من الرصاص، تراوحت بين ١٠٠ و ٢٠٠ جزء في المليون.

## طريقة تقليد تلوث الهواء بالصناعة

لما كان نحو ٩٠ ٪ من الرصاص المنبعث إلى الجو مصدره عادم السيارات التي تستخدم محركاتها الوقود العضوي المحتوي على الرصاص<sup>(٣٢)</sup>، لذلك شهدت العقود الثلاثة الأخيرة تزايد ضيحات لدافعين عن البيئة، وتحذير جمعيات حماية البيئة في العالم من مخبة الاستمرار في إضافة

مركبات الرصاص إلى الجازولين. ومع لجوء الحكومات في العديد من البلدان إلى سن تشريعات التي تستهدف حماية البيئة من ملوثات الرصاص، بدأت شركات تكرير النفط في استخدام بدائل عديدة لتخليص من الرصاص، أهمها إنشاء وحدات تحسين النافثا (naphtha reforming) بالعامل الحفز (catalyst) والأزمنة (isomerization Units). وإضافة المركبات الأكسجينية (مثل مادة ميثيل ثنائي بيوتيل الإثير (MTBE) لإنتاج الجازولين الخالي من الرصاص، واستخدام الغاز الطبيعي بدلا من الجازولين كوقود.

وتجرى عمليات الإصلاح بالعامل الحفز لقطعة النافثا الثقيلة، في حين تجرى عمليات الأزمنة لقطعة النافثا الخفيفة. وكلا هاتين العمليتين ترفع رقم الأوكتان للجازولين، مما يؤدي إلى تحسين أدائه، وعدم الحاجة إلى إضافة مادة رياضي إيثيل الرصاص أو غيرها<sup>(٣١)</sup>.

وثاني الولايات المتحدة الأمريكية هي مقدمة الدول التي أصدرت قوانين تتعلق بتحديد نسبة الرصاص في الوقود، واستخدام الجازولين الخالي من الرصاص منذ عام ١٩٧٥<sup>(٣٢)</sup>. وأظهرت دراسة صدرت عن وكالة حماية البيئة الأمريكية أن لاستعمال الوقود الخالي من الرصاص عدة فوائد، نذكر منها:

١- التخفيف من الأضرار الصحية المترتبة على الزيادة تركيز الرصاص في الهواء، وتلافي الإصابة بالأمراض البيئية التي تحدث من جراء ذلك وتقليل فرص تراكم الرصاص في الدم، والتحد من المشاكل النفسية والاجتماعية المرتبطة بحالات التسمم بالرصاص.

٢- يؤدي استخدام الجازولين المستوي على رصاص (إلى إنقاذ الجهاز الخاص بامتصاص الغازات المنطلقة من الاحتراق، ومن ثم تزداد نسبة الملوثات التي تطلق إلى الجو مثل الهيدروكربونات العضوية المتطايرة وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وغيرها. أما استخدام الجازولين الخالي من الرصاص فلا تصاحبه هذه المشاكل.

٣- تقليل تكلفة صيانة محركات السيارات، وبخاصة الأجزاء التي يتساقط إليها الوقود، مثل الفلتر (الكاربوراتير) أو التي يلامسها (كشمعات الاحتراق). وأثبتت الأبحاث أن مركبات الرصاص تكون مواد كيميائية تساعد على حدوث التآكل. كما أثبتت الوقائع أن السيارات التي تستخدم الجازولين الذي يحتوي على نسبة من الرصاص تحتاج إلى تعديل وضبط مستمرين، بالإضافة إلى ضرورة استبدال معدات خروج غازات العادم، وتغيير زيت المحرك لفترة متقطعة.

وقد افترضت وكالة حماية البيئة الأمريكية أن التكاليف المتوقعة صرفها عند تخفيض مستويات الرصاص في الجازولين ستبلغ ٥-٢ ملايين دولار أمريكي. وهذا المبلغ يصرف مرة واحدة، وفي الوقت نفسه يمكن توفير الملايين التي تنفق في تكاليف العلاج الطبي للمصابين بحالات التسمم بالرصاص. وتكاليف علاج التدهور في مستويات التفكير والذكاء لدى

## التلوث البيئي بالرماس

الأطفال، ومعالجة مشاكل الصيانة واستبدال المحولات المستخدمة في التحكم في انبعاث الملوثات في السيارات التي تعمل بالجازولين المحتوي على الرصاص<sup>(١)</sup>. ولهذا عادت الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٨٨م ضالخت قرارا صارما بتخفيض مستوى الرصاص في الجازولين إلى ٠,١٠ جرام / لتر، واستعمال الجازولين الخالي من الرصاص. إضافة إلى استخدام محولات خاصة تمنع انطلاق الرصاص مع غازات العادم.

وفي عام ١٩٩٢، وجد أن العائد المادي من خفض الرصاص في الجازولين في الولايات المتحدة الأمريكية بلغ ٦٢١٠ ملايين دولار فقط نتيجة الوفرة في الرعاية الطبية للأطفال والكبار الذين كانوا يتعرضون بسبب التعرض إلى الهواء الملوث بالرصاص. وقد ساعد خفض الرصاص في الجازولين هناك على حدوث تحسن ملحوظ في صحة الأطفال وعلى انخفاض معدلات الإصابة بضغط الدم ومضاعفاته لدى الكبار. كما أدى إلى تقليل انبعاث الملوثات الأخرى في عادم السيارات، ومن ثم خفض آثارها على صحة الإنسان. ولقد بلغت التكاليف الإضافية لإنتاج الجازولين الخالي من الرصاص في عام ١٩٩٢ حوالي ١١١ مليون دولار، أي أن العائد الصافي من خفض الرصاص في الجازولين كان ٥٧٦٩ مليون دولار في ذلك العام<sup>(٢)</sup>. وإذا أخذنا ما حدث من توفير في معالجة مشاكل الصيانة واستبدال المحولات المستخدمة في التحكم في انبعاث الملوثات في السيارات لارتفع العائد الصافي إلى أكثر من سبعة بلايين دولار. ويشاق إلى ذلك أيضا فوائد أخرى لا تقدر بثمن، مثل نظافة الشوارع والمباني والمياه من الملوثات، سواء كانت الأيون أم أول أكسيد الكربون أم دقائق الكبريت، وإلا ذلك خفضت الولايات المتحدة الأمريكية مرة ثالثة قرارا آخر في عام ١٩٩٥ بإزالة الرصاص تماما من الجازولين.

والجدير بالذكر أن مؤتمر قمة الأرض الذي عقد في ريو دي جانيرو بالبرازيل في عام ١٩٩٢ تضمن ضمن الأجندة الخاصة به (المعروفة بالأجندة ٢١) بندا خاصا بخفض أخطار الرصاص. كما قرّر مجلس التعاون الخليجي استخدام الوقود غير المعالج بالرصاص في بلدان المجلس اعتبارا من سنة ألفين على الأكثر. والتخلص بحلول سنة ٢٠٠٥ من الوقود المعالج بالرصاص.

### الطاقة مع أخطار الرصاص ومعركته

لعل أول طرق الوقاية هي منع إلقاء المخلفات التي بها رصاص في المسطحات المائية أو التربة الزراعية. ويمكن تقليل كمية الرصاص التي تصل للإنسان عن طريق<sup>(٣)</sup>:

- ١- الاستعاضة عن الوقود المحتوي على الرصاص بأخر منزوع منه الرصاص.
- ٢- التقليل من استخدام الرصاص في لحام العلب المعدنية المستخدمة في تعبئة الأغذية.
- ٣- عدم استخدام الرصاص في صناعة الأنابيب المستخدمة في نقل المياه إلى المنازل.

1- التحكم في عملية التلوث الدخان الحامل بالرخام من مداخل الوقود الأحفوري.

2- تقليل نسبة الرصاص في الأصباغ ومواد الطلاء.

ولتلافي الآثار السلبية المترتبة بزيادة تركيز الرصاص في البيئة لا بد من تقصي المشكلة من طريق القياسات الدورية وأخذ العينات (من كل من الماء والهواء والتراب والمواد الغذائية) للتأكد من أن مستويات الرصاص ضمن مدى الحدود المسموح بها<sup>(1)</sup>.

وهيما يتعلق بعملية العاملين في الصناعات التي تتعامل مع الرصاص ومركباته، هناك بعض القواعد الأساسية التي يجب مراعاتها لوقاية هؤلاء العاملين من التلوث أو التسمم بالرصاص، ومن ذلك:

1- مراعاة إجراء الفحص الطبي بصورة دورية على هؤلاء العاملين، ومنع تشغيل العاملين منهم بفطر الدم أو بارتفاع معدلات الرصاص في دمائهم، وتغيير نوع العمل لهم.

2- تحديد عدد ساعات العمل للعاملين في وحدات إنتاج الرصاص، بحيث لا تتعدى خمسة أيام في الأسبوع.

3- عدم تشغيل الأحداث والنساء الخطورة الرصاص ومركباته الكيميائية على الأجنة والحوامل والمرضعات.

4- التوعية الجيدة في مكان العمل لحماية العاملين من استنشاق أبخرة الرصاص، مع مراعاة استخدام معدات الوقاية الشخصية الشخصية personal protective equipments، وبخاصة الكمامات الواقية، عند إجراء عمليات التعامل بالرصاص، أو في الماء، صهره.

5- عدم تناول الأطعمة في مواقع العمل؛ حتى لا تختلط بها دقائق الرصاص، وتتنسرب بذلك إلى الجهاز الهضمي.

وكان من المعتقد - حتى وقت قريب - أن التغذية الجيدة يمكن أن يكون لها أثر كبير في الوقاية من التلوث بالرصاص، وبخاصة تناول الثمن، على أساس أنه يحتوي على الحديد والكالسيوم وفيتامين «د»، وكلها مواد تساعد على منع امتصاص الرصاص، من الأمعاء، ولكن الحقيقة أن الثمن لا يحمي العاملين من التسمم بالرصاص؛ فقد تبين أن سكر التلاكوز المتوافر بالثمن يساعد على امتصاص الرصاص<sup>(2)</sup>. كما دلت الأبحاث على أنه عند زيادة الكالسيوم في الجسم (والكالسيوم من مكونات الألبان) فإن الرصاص الموجود في الجسم يترسب في العظام، وذلك لا يمنع من امتصاص الجسم كمية ثابتة من الرصاص إذا تعرض الشخص له، فالتن لا تأثير له أكثر من أنه بعد الجسم بكميات كبيرة من الكالسيوم، ولذلك يرى خبراء الصحة المهنية أن الوقاية من الرصاص في الصناعة يجب أن تعتمد على منع دخوله إلى الجسم باستخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة، من أجهزة تنفس مستقلة self breathing apparatus، ومرشحات filters للهواء، وقفازات gloves وملابس واقية protective clothings.

## التخلص من نفايات الجصاص

يجري التخلص من نفايات الرصاص إما بإعادة تدويرها واستخلاص الرصاص منها، وإما بدفنها في مقابر خاصة إذا تعذر التدوير. ويخضع اختيار موقع الدفن لشروط صارمة، تجنباً للأضرار التي قد تنشأ من هذه النفايات. ويراعى اختيار موقع هذه القبرة في منطقة منعزلة بعيداً عن المسالك والطرق المزدحمة. ولا يجوز أن يكون موقعها في مجرى مياه السيول أو في بطن واد. ويتم وضع النفايات داخل حفرة عميقة يجري إعدادها بطريقة خاصة، ويوضع عليها لافتة تشير إلى خطورة الموقع، مع تدوير موضع القبرة وتزويدها بالعلامات الإرشادية المحددة من الاقتراب أو العبث بها. ويكون الدفن فيها بالطريقة التالية:

١- عمل فتحة في الأرض بعمق 1 - 2 أمتار. وتغطي قاعدتها بترية طينية أو طينية لعمق نصف متر.

٢- توضع النفايات المراد دفنها داخل هذه الحفرة، ثم تغطي لعمق نصف متر بالتربة نفسها المشار إليها في البند السابق.

٣- يكمل تغطية الفتحة بالتربة المحيطة بالموقع، مع وضع علامة أو رقم يحدد موقع الدفن وتاريخه.

٤- يجب الاحتفاظ بسجل كامل للنفايات التي دفنت وكميتها وحالتها وتاريخ الدفن مع تحديد موقع الدفن بالعنصر.

٥- يلزم وضع هذا الموقع تحت اشرافية المستمرة تقادماً لأي حادث طارئ قد يتعرض فيه القبرة لتلوث من حيوانات برية أو غيرها.

٦- علاج حالات التسمم بالرصاص ومركباته

يُزال المصاب عن المنطقة الملوثة، ويوفر له الجو الصحي المناسب الذي يساعد على التخلص من الرصاص عن طريق البول والعرق، مع إعطائه كمية كبيرة من محلول كبريتات الماغنسيوم (١٥ إلى ٢٠ جراماً يومياً) ومركبات الحديد الطالية من الزرنخ، مع حقن فيتامين ب١٢، وإزالة التهاب الأعصاب الناتج عن التسمم بحقن فيتامين ب١. وحقن هرمون قشرة الغدة فوق الكلوية مع الكورتيزون.



## مراجع البحث

1. د. فهد حسن أمين، الرصاص يدمر البيئة ويهدد الصحة، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد ٢٢١، يناير ١٩٩٥، ص ٢١.
2. [www.who.int/csr/4/arabic/Documents-DOCTECH2.htm](http://www.who.int/csr/4/arabic/Documents-DOCTECH2.htm).
3. د. أحمد محمود سليمان الشلطي، الرواسب المعدنية في المملكة العربية السعودية، مركز النشر العلمي بجامعة أمم، عبد العزيز، جدة، الطبعة الأولى، ١٤١٦هـ / ١٩٩٥م، ص ٩٤.
4. د. إبراهيم الصبيح، الرصاص من ملوثات البيئة، مجلة البيئة، جمعية حماية البيئة بالكويت، العدد ١٠٨، فبراير ١٩٩٥، ص ٢٢.
5. د. طلال فهد العازمي وأخرون، دائرة المعارف البيئية، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، يناير ٢٠٠١م، الجزء الأول، ص ١٤٦.
6. د. إبراهيم الصبيح، الرصاص من ملوثات البيئة، مرجع سابق، ص ٢٢.
7. د. خالد حسين أبو الفتح، الرصاص ملوث البيئة، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد ١٣، يناير ١٩٩٦، ص ١٨.
8. محمد عبد القادر الفلي، التلوث والسمان التكتيكة، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد ١٠١، أبريل ١٩٩٢، ص ٢٢.
9. د. إبراهيم الصبيح، الرصاص من ملوثات البيئة، مرجع سابق، ص ٢٢.
10. محمد عبد القادر الفلي، التلوث والسمان التكتيكة، مرجع سابق، ص ٢٢ - ٢٤.
11. ابن سينا، القانون في الطب، مكتبة الطب، بيروت (في طبعة ثانية)، من مؤلف تاريخ، ص ٩٩.
12. [www.islamnet.com/arabic/databank/medicines/kuwait.htm](http://www.islamnet.com/arabic/databank/medicines/kuwait.htm)
13. د. إبراهيم الصبيح، الرصاص من ملوثات البيئة، مرجع سابق، ص ٢٢، ٢٣.
14. اهتمام خليل الرفاعي، الرصاص نعمة وتلوث، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد ١٢٧، أبريل ١٩٩٩، ص ٢٢.
15. محمد سعيد المنجوري، التلوث البيئي بالرصاص، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد ٩، ديسمبر ١٩٩٢، ص ١٦ - ١٩.
16. د. طلال فهد العازمي وأخرون، دائرة المعارف البيئية، مرجع سابق، ج ١، ص ١١٧.
17. د. ضاري ناصر العويجي وأخرون، ملوثات الهواء الجوي، جمعية حماية البيئة الكويت، ٩-١٤هـ / ١٩٩٩م، ص ١٠٤.
18. Regional Organization for the Protection of the Marine Environment (ROPME); Regional Report of the State of the Marine Environment 2000, ROPME, Kuwait, 2000.
19. د. مصطفى عبد القادر عيسى وأخرون، الإنسان والتلوث البيئي، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، الكويت، الطبعة الأولى، ص ٤١.
20. د. فهد حسن أمين، الرصاص يدمر البيئة ويهدد الصحة، مرجع سابق، ص ٢١.
21. [www.who.int/csr/4/arabic/Documents-DOCTECH2.htm](http://www.who.int/csr/4/arabic/Documents-DOCTECH2.htm)[www.emoc.org/library/general/pollution/airpollution/cap.htm](http://www.emoc.org/library/general/pollution/airpollution/cap.htm).
22. Y. Makhadmeh and H. R. Said, Ambient Lead Concentration in the Parking Area of Shalsha Campus, Kuwait University , Technology, Vol. 8, pp. 89-94.

94. د. مساعد بن عبد الرحمن الجعفري: ظهور مواد مثبوته الهواء في البيئة السعودية متوسطة الحجم: دراسة حالة مدينة عتوب: مجلة التعاون: الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج، الرياض، العدد 47، ربيع الآخر 1421هـ/ يوليو 2000، ص 14 و 11.
95. د. مصطفى عبد الطيف عباسي وآخرون: الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 48.
96. د. طلال فهد العازمي وآخرون: دائرة المعارف البيئية، مرجع سابق، ج 1، ص 187.
97. محمد عبد القادر الفتي، القرن الكريم، وثقت البيئة، مكتبة النور الإسلامية، الكويت، 1994، ص 78.
98. هديل مجاهد النويكاح: التلوث البحري والتلوث الصناعية على الإنسان والحيوان والنبات: مجلة الطفلة، شركة ارامكو السعودية، عدد المصوم 1479 هـ/ مارس - أبريل 2000، ص 69.
99. د. طلال فهد العازمي وآخرون: دائرة المعارف البيئية، مرجع سابق، ج 1، ص 187.
100. د. هادي حسين أبو التين: الرصاص يوثق البيئة، مرجع سابق، ضلعة 14 و 16.
101. د. مصطفى عبد الطيف عباسي وآخرون: الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 48.
102. د. هادي حسين أبو التين: ثوب المياه وضرورة المحافظة على ثباتها، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 57، نوفمبر 1987، ص 71.
103. محمد عبد القادر الفتي، التلوث بالمعادن الثقيلة، مرجع سابق، ص 77.
104. Abdul Hadi Bu-Olayan et al., Lead in Drinking Water From Water Coolers and in Plingomails from Subjects in Kuwait City, the Science of the Total Environment, Vol. 181 (1996), Pages: 209-214.
105. د. طلال فهد العازمي وآخرون: دائرة المعارف البيئية، مرجع سابق، الجزء الأول، ص 119 و 14.
106. د. صلاح محمد المزي، وضع البيئة البحرية الكويتية، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، الكويت الطبعة الأولى، 1998، ص 169 <http://Archivebeta.Sakhihi.com>
107. محمد عبد القادر الفتي، البيئة، مبادئها وتطبيقاتها وحمايتها من التلوث، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1999، ص 76.
108. أ. م. كاتاركة: التلوث البحري، ترجمة: د. محمد مونة الهيثم، سجل المرب، القاهرة، 1997.
109. د. سليمان محمد الطور وآخرون: البيئة البحرية بدولة الكويت، مركز البحوث والدراسات الكويتية، الكويت، 2002، ص 149.
110. M. A. Al-Sarawi et al., Recent Trace Metal Pollution in Salalahkhan Bay, Proceedings of the International Conference on the Impact of Environmental Pollution on Development in the Gulf Region, 15- 17 March 1999, Kuwait, Vol. 2, pages 23- 49.
111. A. M. Al- Ghaithan et al., the State of Marine Pollution in Kuwait: Northern Arabian Gulf, Proceedings of the International Conference on the Impact of Environmental Pollution on Development in the Gulf Region, 15- 17 March 1999, Kuwait, Vol. 2, page 118.
112. KOPME, Regional Report of the State of the Marine Environment 2003, Op. Cit., Pages 98- 100.
113. د. إسماعيل محمد الفتي ود. هاشم أحمد السيد: بيئة البحرين البحرية، الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية، الشارقة، 2000، ص 111 و 112.

- Op. Cit., Page 103. ROPME, Regional Report of the State of the Marine Environment 2000, 44
- ibid, Pages 104 - 105. 45
- د. إسماعيل محمد الدفني ود. فاضل أحمد السيد، بيئة البحر من البصرة، مرجع سابق، ص 174 - 177. 46
- Op. Cit., Pages 106 - 107. ROPME, Regional Report of the State of the Marine Environment 2000. 47
- Op. Cit., Pages 108 - 109. ROPME, Regional Report of the State of the Marine Environment 2000. 48
- د. مصطفى عبد الطوفان عباسي وأخرون، الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 81. 49
- محمود داود الهادي، غازات عوادم السيارات مصدر للمواد الضارة بصحة الإنسان وبيئة مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 17، يناير 1999م، ص 7. 50
- محمد عبد القادر الفقي، حماية البيئة من التلوث، مطابع الأهرام التجارية، الكويت (مصر)، 1994، ص 24. 51
- A. H. Bu-Olayan & B. V. Thomas, Bio-monitoring Studies on the Effect of Lead in Date Palm (Phoenix dactylifera) in the Arid Ecosystem of Kuwait, Journal of Arid Environment, Vol. 51, 2002, Pages 133-139. 52
- د. طارق عبد الكاظم ناصر، حماية البيئة من التلوث بالغازات، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 16، أبريل 1996م، ص 21. 53
- د. مصطفى عبد الطوفان عباسي وأخرون، الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 89. 54
- المرجع السابق، صفحة 87. 55
- د. خالد حسين أبو الكون، أوضاع البيئة الكويتية، مرجع سابق، ص 14-16. 56
- د. طارق عبد الكاظم ناصر، حماية البيئة من التلوث بالغازات، مرجع سابق، ص 21. 57
- د. مصطفى عبد الطوفان عباسي وأخرون، الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 89. 58
- د. ضاري ناصر العجمي وأخر، ملوثات الهواء الجوي، مرجع سابق، ص 1-6. 59
- د. إبراهيم الصبيح، الرصاص من ملوثات البيئة، مرجع سابق، ص 22 و 23. 60
- المرجع السابق، ص 22. 61
- محمد عبد القادر الفقي، الطران الكروم وتلوث البيئة، مرجع سابق، ص 22. 62
- د. محمد رضا الشويبي، تلوث الأغذية بالمعادن، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 11-8، سبتمبر 1997م، ص 28. 63
- د. مصطفى عبد الطوفان عباسي وأخرون، الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 89. 64
- د. طارق عبد الكاظم ناصر، حماية البيئة من التلوث بالغازات، مرجع سابق، ص 21. 65
- د. عبد الله الفراء، من أجل بيئة نظيفة، أصدرها بلدين الرصاص، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 16، أكتوبر 1999م، ص 11. 66
- محمد عبد القادر الفقي، تلوث بالمعادن الثقيلة، مرجع سابق، ص 22 و 23. 67
- إستداف خليل الرفاعي، الرصاص نعمة وتلوث، مرجع سابق، ص 22. 68
- [http://index.salamonemo.org/ashraf/ashraf\\_new.asp?IDnew=213](http://index.salamonemo.org/ashraf/ashraf_new.asp?IDnew=213). 69
- د. إبراهيم الصبيح، تلوث الأسماك بمسوم البيئة، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 11-8، ديسمبر 1997م، ص 14. 70
- د. خالد حسين أبو الكون، الرصاص تلوث البيئة، مرجع سابق، ص 21. 71

- 76 د. عبد الحكيم بنود، التلوث بالرماس، المصادر والآثار وطرائق الوقاية، مجلة البيئة، الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 17، يوليو 1991م، ص 14.
- 77 د. مصطفى عبد الطيف، عباسي وأخرون، الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 57.
- 78 [http://www.cetliba.org/public\\_info/abstracts/index.html](http://www.cetliba.org/public_info/abstracts/index.html).
- 79 [http://arabian-science.com/abstracts/4/4/4/abstract.asp?module=science&article\\_id=528](http://arabian-science.com/abstracts/4/4/4/abstract.asp?module=science&article_id=528).
- 80 هديل ماجد الموهكات، التلوث الجوي والآثار الصحية على الإنسان والحيوان والنبات، مرجع سابق، ص 88.
- 81 د. طارق عبد الكاظم ناصر، حماية البيئة من التلوث بالفلوات، مرجع سابق، ص 30.
- 82 محمود داود الهباب، ملوثات مياه الشرب، مجلة البيئة الجمعية الكويتية لحماية البيئة، العدد 16، فبراير 1988م، ص 31.
- 83 هيئة التحضير، خطورة نقص الحديد عند الأطفال، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، العدد 177، ص 41.
- 84 [www.unesco.org/library/generals/publications/publications.asp](http://www.unesco.org/library/generals/publications/publications.asp).
- 85 د. عبد الحكيم بنود، التلوث بالرماس، مرجع سابق، ص 12 و 13.
- 86 د. طارق عبد الكاظم ناصر، حماية البيئة من التلوث بالفلوات، مرجع سابق، ص 31.
- 87 علي أحمد صالح الفرس، المواصفات الصحية للأغذية بالكويت، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت، 1987، الجزء الثاني، ص 144.
- 88 د. بهلول خالد مروجان، العناصر الكيميائية في البيئة الجمعية الكويتية لحماية البيئة، الكويت، ذو الحجة 1410هـ / أغسطس 1989م، ص 1 و 2.
- 89 صلاح محمد المزيدي، فوائد استخدام الوقود الثقالي من الرصاص، مرجع سابق، ص 8.
- 90 عادل القموي، إنتاج البترول الثقالي من الرصاص بخصوبة مصدر العرصة والآثار الصحية للجهازين الهوائي على الرصاص، بحث مقدم إلى ندوة حماية البيئة في الصناعة البترولية التي عقدت في القاهرة في الفترة من 5 - 7 أكتوبر 1998. انظر إدارة الشؤون الفنية بمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) الأوراق والحوالات الفرنسية المقدمة إلى ندوة أوابك حول حماية البيئة في الصناعة البترولية، الكويت، 1998م، المجلد الثاني، ص 1 - 12.
- 91 صلاح محمد المزيدي، فوائد استخدام الوقود الثقالي من الرصاص، مرجع سابق، ص 8.
- 92 د. محمد العليان، بنزين خال من الرصاص يملأ في فولك لا قدر بلعن، مجلة عالم الكيمياء، نقابة الفني العلمية، القاهرة، العدد الثاني والعشرون، يوليو 2002م، ص 71 و 72.
- 93 [www.environment.gov.jordan/society\\_society.asp?module=wood.htm](http://www.environment.gov.jordan/society_society.asp?module=wood.htm).
- 94 د. مصطفى عبد الطيف، عباسي وأخرون، الإنسان والتلوث البيئي، مرجع سابق، ص 88.
- 95 عبد الرحمن قشلق، تلوث الهواء بالرماس، الندوة العربية، منظمة المدن العربية، الكويت، العدد 80، 1997، ص 11 - 18.
- 96 د. إبراهيم الصويك، الرصاص من ملوثات البيئة، مرجع سابق، ص 77.
- 97 د. علي تاج الدين فتح الله تاج الدين ود، شريف الله بن هادي الراعي، التلوث والبيئة الزراعية، جامعة الملك سعود، الرياض، 1416هـ / 1995م، ص 140 و 141.

## عرف كتاب : « السياسة العالمية للبيئة »

عمر بن وتحليل

د. هاشم عبد الرزاق (\*)

تأليف: نورين البيوت

## الطبعة

منذ عام 1950 تضاعف الإنتاج الصناعي العالمي أربع مرات، وتزايد إنتاج الطاقة بمائة أضعاف تقريبا، بينما بين عامي 1950 و1990، وبالمطابقة لنفسها تضاعف إنتاج النفط 6 أضعاف، فيما بين 1950 و1990، واستخدمت التخصيبات زاد عشرة أضعاف فيما بين 1950 و1990، كما تضاعف استخدام المياه من المياه بين عامي 1950 و1990، وانخفض نصيب الفرد في الأقطار النامية من المياه عام 1990 إلى حوالي ثلث ما كان عليه عام 1950.

تزايد ثاني أكسيد الكربون منذ الثورة الصناعية إلى ما يقارب 260 جزءا في المليون 1990، وهو ما يكفي للتأثير في تغيير المناخ العالمي أسرع مما كان عليه خلال 10 آلاف سنة، ومستوى سطح البحر إلى ما يعادل ثلاث أو ست مرات أسرع مما كان عليه خلال 100 السنة الماضية. وكان من نتيجة ما تعرضت له الأرض من تدهور أن أصبحت الأراضي الهائلة بالتصحر، ثلث مساحة الأرض، كما أن 80 دولة أصبحت تعاني نقص المياه، منها 66 دولة تعاني ندرة المياه، كما أن تلوث الهواء والطرق الزراعية والمناطق الساحلية تسبب في انقراض 50 نوعا من حيواناتها، بسبب هذا التدهور الذي زاد الغطاء الحرا، خاصة في المناطق التي تعتمد على البيئة الساحلية والأنهار. تسبب التلوث في نقص الأسماك والقضاء على الغابات التي تعتبر مصدرا للدواء، إلى جانب ما يسببه التلوث من أمراض وملاذ.

يمثل سكان الدول الصناعية ربع سكان العالم. لكنهم يستهلكون حوالي 70% من الطاقة المستخدمة في العالم و85% من أخشابها و75% من معادنها و70% من غذائها. ليس هناك حل لمشكلة تدهور البيئة إلا بالتعاون بين الدول. فهذا الأمر أصبح ملحا وضروريا من أجل ضبط أو منع مسبباته وإيجاد طرق للتعامل عليها أو تخفيف مخاطرها. على رغم أن هناك الكثير من الاتفاقات والبروتوكولات والبيدات والبرامج والخطط العملية فإن تدهور البيئة مستمر إلى الأسوأ. والسؤال هنا: كيف يمكن ترجمة الأدلة العلمية إلى سياسة؟ كيف يؤكد التطبيق؟ كيف يمكن للمعاهدات منع أو ضبط النشاطات والتصرفات المسؤولة عن تدهور البيئة؟ هل يمكننا الوصول إلى ضمان سلامة البيئة في عالم تسود الحروب؟ الكتاب اعتمد على هذه الأسئلة. وإجاباتها ليست لإقناع القارئ بوجهة نظر معينة. ولكنها محاولة للإحساس بطريقة مختلفة عن كيفية فهم الأكاديميين والسياسيين لمسألة البيئة والطرق التي يمكن بواسطتها إنقاذ الأرض. ثم تتناول المقدمة تركيب الكتاب وتاريخه والحديث عن فصوله ومصادر كل فصل.

### الفصل الأول : بعنوان هذا استوكهولم إلى أين

يتناول هذا الفصل أهم حدثين حدثا في العالم بشأن البيئة: هما مؤتمر الأمم المتحدة الذي عقد في استوكهولم سنة 1972، ومؤتمر زيوريخ - جنيف - لكتل بينهما سنة 1973.

استعرض هذا الفصل أيضا وضع الاتفاقات والمعاهدات التي كانت تجري بين الدول قبل مؤتمر استوكهولم، وأن أعداد الدول التي كانت توقع مثل هذه المعاهدات كانت تتزايد علما بعد عام. وأنها كانت تهتم بالمحافظة على الحياة البرية، ويعود تاريخ هذا الاهتمام إلى عام 1900 عندما وقعت الدول الأوروبية اتفاقية لحماية الحيوانات (والطيور والأسماك) في أفريقيا. واتفاقية حماية البحر من مخاطر التلوث. ففي عام 1911 تم توقيع اتفاقية حماية عجول البحر (الفقمات) في شمال الأطلسي. وكذلك سنة 1920 لحماية الحياة البرية في النصف الغربي من الكرة الأرضية. وحماية العيوان عام 1926. واتفاقية حماية البحر من التلوث بالخطم التي وقعت سنة 1951 نتيجة كثرة الحوادث. وفي عام 1967 تم التوقيع على قانون أعالي البحار. وفي عام 1969 تم التوقيع على اتفاقية لمنع من التجارب النووية (الذرية) أو دهن المخلفات النووية في القارة القطبية.

أي جميع هذه الاتفاقات تهدف إلى الحد من التلوث وحماية البيئة بصورة عامة. ولكن رغم اختلاف المنظمات وتعددتها ظهرت جماعة أصدقاء الأرض عام 1969. أعلن بوثانت. سكرتير الأمم المتحدة. عام 1969 أن الوقت قد حان لأن تضع دول العالم اختلافاتها جانبا وتعمل على تحسين البيئة والحد من الانفجار السكاني.

عقد مؤتمر استوكهولم سنة ١٩٧٢ وحضره ١٢٠٠ شخص ممثلون من ١١٥ دولة، وكان من نتيجته الإعلان عن خطة بشأن البيئة ضمن نظام الأمم المتحدة. حقل مؤتمر استوكهولم جمع الحكومات لمناقشة شؤون البيئة ووضعت قاعدة للتطبيق قانون حماية البيئة للمستويات القادمة، فتجاذحه كان سياسيا أكثر من كونه بيئيا.

برز بعد ذلك اهتمام العلماء بشؤون البيئة، وبدأ برنامج الأمم المتحدة للبيئة وتشكلت لجنة من الخبراء، وضعت خطة للحد من خطر طبقة الأوزون.

وفي سنة ١٩٧٩ عقد مؤتمر لشاغ العالمي، ومؤتمر ريودي جانيرو، الذي عقد في البرازيل سنة ١٩٩٢. استمر هذا الجزء من الكتاب في استعراض المنظمات العلمية الهامة بأمر البيئة من حيث تاريخ إنشائها.

ثم انتقل إلى استعراض الأحداث التي أثرت في كوث البيئة، مثل تسرب Dioxin في إيطاليا سنة ١٩٨٦، وحادث انفجار المحطة الذرية في تشيرنوبل سنة ١٩٨٦ والذي يعتبر من أبرز الأمثلة على مخاطر التلوث عبر الحدود السياسية.

واستنتج البعض أن مؤتمر ريو يشير تحذيرا على أعلى المستويات، وأنه وضع الحجر الأساسي لاستمرار الالتزام بالمحافظة على البيئة، والبعض يرى أنه حقل بعض النتائج.

### الخطى التالية

ركز هذا الفصل على مشكلة التلوث التي تقع عبر الحدود السياسية، واعتبرها أمرا خطيرا بالنسبة إلى البيئة العالمية، ولا بد من إيجاد حلول لها حتى يمكن حماية أنواع الأحياء والمحافظة عليها.

سواء كانت البيئة البرية أو الحياة البحرية في المياه الإقليمية لكل دولة. لأن التلوث أصبح ينتقل عبر الحدود السياسية من دولة إلى أخرى خلال الجو والبحر، عبر التيارات البحرية. أو خلال نقل النفايات المعتمد من دولة إلى أخرى، أو قد يتم ذلك خارج سلطة الدولة.

لقد كانت هناك محاولات لحماية بعض أنواع من الأحياء التي تتعرض لخطر الانقراض بصورة مباشرة أو غير مباشرة، من خلال تغيير نوع استغلال الأرض، أو سوء استخدام موارد المياه، مثل ما تعرض له الفيلة والسمور ووحيد القرن والشمبانزي من تناقص في أعدادها.

لهذا عقد عام ١٩٠٩ اجتماع عالمي بباريس من أجل حماية الأحياء البرية في مختلف دول العالم، بما في ذلك حماية الحيوانات والطيور المهاجرة عبر الحدود السياسية من أن تصاد، خاصة تلك التي تعتبر مادة تجارية مثل الحيوانات الحية والفراء والعاج والتي تقع في بعض الأحيان بصورة غير مشروعة.

في عام ١٩٧٢ تبنى على حملة أنواع التباينت إلى جانب الحيوانات المعرضة للانقراض، وخاصة تلك التي يمكن حمايتها من خلال تحريم تجارها في الأنظار المصدرة والمستوردة، وقد طبق هذا الاتفاق عام ١٩٧٥.

كما أثير موضوع المحافظة أو حماية المحيطات التي تغطي 70% من كوكب الأرض وما يتهدد أنواع الأحياء البحرية من استنزاف (لنواردها السمكية)، وكذلك ما يهدد المحيطات والبحار من تلوث في منطقة السواحل، مما يهدد النظام البيئي، فالتهديدات البحرية تعاني من التناقص في أعدادها مثل الحيتان وكراب البحر بسبب التوسع في صيدها وتقصي السلسلة الغذائية. ولهذا تم عام 1986 التوقيع على المعاهدة الدولية لتنظيم صيد الحيتان والمحافظة عليها، لكن كل من اليابان وإيسلندا والنرويج لم توقع عليها لأن الحيتان لها أهمية اقتصادية لهذه الدول.

نظرا لانتشار التلوث عبر الحدود من خلال الهواء والبحار عبر التيارات المحيطية، بدأ الاهتمام فيما بين عامي 1970 و 1980 بمشكلة انتشار التلوث عبر الحدود، فالتفاقية التلوث اعتمدت من أجل الغلاف الجوي والمحيطات، فقد نصت اتفاقية قانون البحار عام 1982 على أن سيادة الدولة لاستغلال مواردها (الجرف القاري) تعادل 200 ميل بحري.

ضم اتفاق جنيف عام 1979 خمسا وثلاثين دولة ممثلة في الكتلة الشرقية (روسيا والدول الشيوعية الأخرى والولايات المتحدة وكندا)، وهو الاتفاق الذي اعترف بأن التلوث الهوائي يمثل مشكلة. وعلى رغم أن المؤتمرين أوصوا بالحد من التلوث الهوائي، إلا أن اثر الاتفاق الفعلي كان محدودا.

عقد مؤتمر هلسنكي عام 1984 لتخفيض نسبة ثاني أكسيد الكبريت Sulphur dioxide إلى ما يعادل 20% خلال المدة من 1988 إلى 1992، لكن على الرغم من عدم التنفيذ بهذه المطالب إلا أن المحاولات استمرت من أجل الحد من التلوث، لكن 12 دولة أوروبية التزمت بتخفيض نسبة انبعاث أكسيد النيتروجين nitrogen oxide بنسبة 20% عام 1998.

لقد سادت المباحثات والجهود الدولية للحد من تلوث البيئة خاصة بالنسبة إلى الدول النامية.

## الفصل الثالث

يركز هذا الفصل على ثقب الأوزون والتغيرات المناخية التي شهدتها الكرة الأرضية، وسوء استغلال الغابات الطبيعية، ومشكلة التصحر ونقص الشوع البيئي. كل هذه الأمور تعتبر جزءا من البرنامج العالمي للبيئة. لهذا قسم هذا الفصل إلى ثلاثة أجزاء، الأول تناول ثقب الأوزون، الذي يعتبر من مشاكل البيئة التي حظيت باهتمام العالم وكانت المباحثات بشأنها من أجبها على مستوى العالم.

يقع طبقة الأوزون على بعد 10-20 كم فوق مستوى سطح الأرض، وتعتبر الطائر الذي يحمي الأرض من خطر الأشعة فوق البنفسجية. تعرض الغلاف الجوي للتدمير بسبب



الملوثات الصناعية مثل غاز الكلورين وغاز الهروجين، إلى جانب ما تسببه البراكين من غاز الكلورين، إن ازدياد كمية الأشعة فوق البنفسجية UVB، التي تصل إلى الأرض بسبب نقص طبقة الأوزون يتسبب في كثير من الأمراض التي تصيب البشر مثل سرطان الجلد، وأمراض العيون (التهاد البهضاء)، كما يؤثر في تكاثر البلانكتون (الأحياء الدقيقة) في البحار والتي تعتبر أساسا من سلسلة الغذاء للحيوانات البحرية.

دارت مباحثات بين الدول من أجل حماية طبقة الأوزون (مؤتمر فيينا) لكن لم يتخذ قرار، على رغم أن المباحثات بهذا الشأن امتدت من 1970 إلى 1980 وهي نهاية أوصت بالامتناع عن استعمال الأيروسول غير الضرورية واستبدال مواد بديلة بها ما أمكن.

ناقش المؤتمر طريقة الحد من الغازات التي تؤثر في البيت الزجاجي وترفع درجة حرارة الأرض وما سينتج عنه من تغير في مستويات مياه البحار والمحيطات وسيؤدي إلى إغراق الأراضي الساحلية كثيفة السكان وتعميق المياه المالحة في البحاري المائية (ثلث أراضي العالم)، وبالتالي سينعكس هذا على نقص الغذاء في العالم مثل بنغلاديش وأندونيسيا وموزمبيق وباكستان، والسفال وتايواند، والكيفية التي يمكن بواسطتها استغلال مصادر طاقة أخرى إلى جانب المصادر الموجودة (الهيدروكربون)، والكيفية التي يمكن أن تعالج بها، فالدول النامية ترجع السبب في زيادة الغازات إلى الدول المتقدمة، وعليه ترى أن تتحمل الأخيرة نفقات المعالجة.

نظرا لأن مشكلة البيئة عالمية، لهذا كان لا بد من تعاون دولي لمعالجتها وإيجاد حل لها من خلال تعاون دولي، ولا بد من اتخاذ خطوات تطبيقية، لكن رغم أن الكرة الأرضية واحدة إلا أن العالم ليس واحدا.

رغم كل ما عقد من مؤتمرات وما اتخذ من قرارات إلا أن ما تم تحقيقه بالنسبة إلى المبادئ القانونية كان محدودا، كما أنه يجب ألا يقتصر على جهود الدولة فقط، بل على المنظمات غير الحكومية أيضا.

أما فيما يتعلق بالمناطق التي لا تخضع لسيادة أي دولة مثل أعالي البحار والفضاء الخارجي والمناطق القطبية، فهذه المناطق يجب أن تكون مفتوحة للجميع، هذا الموضوع يعتبر محسوما بالنسبة إلى أعالي البحار. لكن الوضع يختلف بالنسبة إلى المناطق القطبية، فالوضع بالنسبة إليها غير واضح وغير محدد.

عقد مؤتمر التنوع الحيوي من أجل المحافظة على الغابات والحد من تناقص مساحة الغابات في العالم الناتج من تغيير استغلال الأرض وغبية في التوسع في زراعة الغلات الغذائية من جانب FAO منظمة الأغذية والزراعة، أو بسبب الاتجار بأخشاب الغابات (سبب اقتصادي) إلى جانب التلوث والأمراض التي تصيب أشجار الغابات. وذلك لما للغابات

## عرف كتاب: المجاعة العالمية للبيئة

من أهمية وجودها يمنع جفاف التربة ويعوق تدفق المياه، ويساهم في تنظيم الدورة المناخية. كذلك بُجِّتَت مشكلة التصحر التي اعتبرت مشكلة عالمية، عبر الحدود السياسية، فهي الآن تهدد ما بين ٢٥ إلى ٣٥ في المئة من مساحة اليابسة، وذلك بسبب التغيرات المناخية وتغير استغلال الأرض، وإلحاق الأراضي الزراعية، وإزالة محاصيل غير مناسبة، وزيادة استخدام الأسمدة والتسمينات، وجفاف التربة والرعي الجائر، إلى جانب الجفاف، وعليه تتناقص الأراضي الصالحة للزراعة وينقص الإنتاج وتنتشر المجاعة التي تؤدي إلى هجرة السكان. لقد فشلت خطط الحد من التصحر بسبب عدم توافر الأموال في الدول النامية، وعجز هذه الدول عن تطبيق برامج مكافحة التصحر، إلى جانب المشاكل السياسية والاقتصادية بشأن البيئة. إن محاولة عام ١٩٦٠ خففت من مخاطر التصحر في أفريقيا. لقد ضم هذا الفصل العديد من الأمثلة عن الحوادث التي أدت إلى مخاطر بيئية في مختلف جهات العالم.

### الفصل الرابع

ركز هذا الفصل على المتطلبات التي تمت بشأن عدم كفاية نظام الدولة لا تشاف، الإمكانيات التحسين وتقوية القوانين التي تحكم الكرة الأرضية. خاصة بعد أن أصبحت مشكلة البيئة مشكلة عالمية كونها تتغل عبر الحدود السياسية، لأن اتفاقية البيئة تتطلب تصالح أطراف عدة سواء كانت مؤسسات حكومية أو خاصة أو صناعية... إلخ أي لا بد أن يكون جهازاً شاملاً متعاوناً، لأن الدولة لا يمكنها أن تحدد سلطاتها ضد مصدر التهديدات البيئية التي تأتي من خارج حدودها السياسية. هناك شك في التعاون الدولي الذي يمكن الأخذ به وتطبيقه من خلال الدبلوماسية والقانون الدولي. ويخلص الفصل إلى أن إعادة تفعيل الديمقراطية وإعادة المجتمع المدني هما المفتاح للتحكم البيئي.

### الفصل الخامس

تتاول هذا الفصل النشاطات غير الحكومية بشأن حماية البيئة، وتشمل المنظمات العلمية والصناعية والأعمال ومنظمة حماية البيئة وحركة الجنود الخضراء ومنظمات السكان المحليين التي تؤثر في السياسة البيئية. يعتبر رأي العلماء في أي أمر بيئي محركاً أساسياً لحماية البيئة، وأمر ضرورياً من وجهة نظر متخذي القرار. لأن التحرك من أجل حماية البيئة يجب أن يكون على أساس علمي. ولا بد للعلماء من أن يؤدوا دورهم من خلال الأبحاث العلمية والمطالبة بالاتفاقيات العالمية، على رغم أن التعاون الدولي يعتبر الفتح لحماية البيئة، إلا أن التعاون الدولي ساهم بشكل مباشر وغير مباشر في تدهور البيئة من خلال تحكمه باستخدام الموارد.

استعرض هذا الجزء أمثلة لتصويب الدول المتقدمة من التجارة العالمية (الدولية) والتي تعمل بشكل مباشر على استنزاف موارد البيئة العالمية، كما استعرض دور المنتجين والمستهلكين للإنتاج الصناعي في تدهور البيئة، وأعطى أمثلة على ذلك، مثل الصناعات المرتبطة بالبتروول، والمؤسسات العالمية المهتمة بأمور البيئة، وذكر منها على سبيل المثال غرفة التجارة العالمية. ثم تناول الجهود الدولية التي تبذل من أجل المحافظة على البيئة في إطار التنمية المستدامة، بحيث إن أي استغلال اقتصادي يجب أن يأخذ في الاعتبار الأمور البيئية، كما أوضح أهمية MNC، التعاون الدولي من أجل البيئة.

وأشار هذا الفصل أيضا إلى تاريخ المنظمات غير الحكومية في مختلف بقاع العالم، وخاصة في أوروبا والولايات المتحدة، حيث كان نشاطها واضحا، فالمنظمات غير الحكومية تلعب دورا مهما في توسيع أفق النقاش البيئي، بالنسبة إلى وجهة النظر على المدى البعيد والصعاب التي تواجه أجيال المستقبل.

### الفصل السادس

هذا الفصل لا يركز على مدى مشاركة مستخدمي القرار، بل يفتح المجال لمعرفة دور الأصوات الهامشية التي تؤثر في البيئة، ومن هذه الأصوات هجرة النساء أو دور الطائر.

فهي المناقش التي تكون فيها المياه والطاقة مصدر الجدل لعب قرارا دورا أساسيا، حيث إنها المدينة والمحافظة على المصادر الطبيعية، فالمرأة في العالم الثالث تلعب دورا أساسيا في الاقتصاد، فهي تزرع وتجمع الأخشاب وتقل المياه، وعلى رغم جهود المرأة إلا أنها أقل مشاركة من الرجل، ودورها يكاد لا يذكر في اتخاذ القرار، إلا إنها لا تشارك في التخطيط والتنمية إلا نادرا.

نتيجة لتدهور البيئة وتناقص مساحة الغابات تعرض السكان المحليون- الذين يقدر عددهم بحوالي 50 مليون (سكان الغابات)، إلى نقص في الغذاء ونقص مورد مياههم، وكذلك فقدوا أجزاء كبيرة من الغابات التي اعتبروها مصدر غذائها وروحيا وحضاريا ومركزا لنمط حياتهم التقليدي، فهم الضحية الأولى لأزمة البيئة، وعلى رغم ذلك ضرورهم في اتخاذ القرار بشأن بيئتهم قد يكون هامشيا، لكن هناك جهودا لتأهيل السكان المحليين في بعض القطار العالم كما جرى استعراض بعض مشاكلهم.

### الفصل السابع

يتناول هذا الفصل سياسة العالم واقتصاد البيئة، وما الاستراتيجية التي يمكن أن تتبع فيما بين الشرق والغرب (أو الشمال والجنوب).

ناقش هذا الفصل اختلاف وجهات النظر بين دول الشمال (المتقدمة) ودول الجنوب (النامية) بشأن البيئة والأمور المتعلقة بالتعاون من أجل الحفاظ

عليها. فالدول الجنوب (التنامية) يرون أن بإمكانهم العمل على المحافظة على البيئة، لكن على دول الشمال (المتقدمة) أن تدعمهم بالتواحيق المادية والفنية.

رغم الاختلافات في وجهات النظر حول تحديد برنامج البيئة العالمي في مؤتمر استوكهولم عام ١٩٧٢، إلا أن المؤتمر أوصى بمساعدة الدول النامية ماليًا لأن المؤتمر ركز على البيئة والتنمية.

الدول المتقدمة فضلت التركيز على أسباب التدهور البيئي. بينما الدول النامية ترى أهمية البحث عن النظام الذي تسبب في تدهور البيئة.

ليس من شك أن هناك استخداما عالميا للموارد سبب تدهور البيئة. فالدول المتقدمة لها التصديب الأكبر من التجارة في مصادر الطاقة والتجارة العالمية بصورة عامة. كما أن الدول النامية تتجه لزيادة نصيبها من التجارة العالمية نتيجة لزيادة سكانها ونموها الاقتصادي، وهذا سيزيد من مساهمتها في تدهور البيئة في المستقبل.

أكد مؤتمر ريو العلاقة بين البيئة والتنمية، وأهمية التنمية والاهتمام بالمنصر البشري مع مراعاة حماية البيئة.

كما استعرض هذا الجزء مختلف الآراء التي قيلت في هذا الشأن، ومنها ما يتعلق بالمقصود بدعم التنمية.

## الفصل التاسع

تناول هذا الفصل الحجة من أنسب اتجحة التنمية المستدامة. كما أوضح مسئولية الدول المتقدمة تجاه الدول النامية بأن تقدم الأولى مساعدات مالية وفنية للدول النامية. لأن الدول النامية لا تستطيع

أن تتحمل تكاليف معالجة مشكلة البيئة. على رغم اختلاف وجهات النظر بين دول العالم حول الأمور المادية ومشاريع التنمية المشتركة بين أكثر من دولة. لأن الأموال المتاحة لدى الأمم المتحدة محدودة ولا تغطي احتياجات معالجة مشكلة البيئة، وذلك لأن دولاً قليلة من الأعضاء بالأمم المتحدة اقرت بالقرارات المالية. كما أنه لا يوجد تأكيد على كيفية صرف الأموال، بالإضافة إلى اشتراط الدول المقرضة عدم التوسع بالتصنيع - من قبل الدول النامية - وأن يكون صرفها لبرنامج ضد الفقر، أي أن تصروف لحل مشاكل عالمية وليس لأغراض محلية. غير أن الدول المقرضة ترى أن هذه الشروط تحد من سيادتها.

استعرض هذا الجزء العديد من الآراء والاقتراحات لأفضل الطرق لاستغلال الأموال. يعتبر التطرق للمعرفة التكنولوجية أساسيا لنجاح التنمية المستدامة، لكن نقل التكنولوجيا من الدول المتقدمة إلى الدول النامية ليس بالأمر السهل، لأنها لا تقتصر على نوع محدد من أنواع التكنولوجيا، بل نقل علمي وخبراء فينوع. هذا بالإضافة إلى التكاليف المالية. وعلى رغم ما جرى من تأكيد على التعاون التكنولوجي إلا أن هناك تعوفاً من أن تصبح هذه الدول (النامية) منافساً تجارياً.

إن نقل التكنولوجيا الدول النامية سيقدمها لكنه لن يضمن تنمية مستدامة، لأن التقدم أساس لتدهور البيئة.

كما أن هناك آراء ترى أن زيادة الموارد المادية لا تعتبر مساعدة للتقدم ونقل التكنولوجيا، كما استعرض في هذا الجزء العديد من الآراء بهذا الشأن بين مؤيد ومعارض، لأن تمويل الدول النامية قد يزيد من المشكلة لأنها ستدفع الديون بفوائد مما سيؤدي من فقرها. ثم ناقش مصدر التمويل المالي لمعالجة قضايا البيئة واستعرض دور البنك الدولي والمنظمات المالية المنهضة عنه، ودور كل منها في معالجة قضايا البيئة. وثارخ جهود البنك الدولي في معالجة قضايا البيئة.

لقد تمت مناقشة اتفاقية التجارة العامة والنقل ومنظمة التجارة العالمية الجديدة، في مؤتمر ريو، وأوصى بالتعاون العالمي في مجال الاقتصاد، والآ يفضل أثر البيئة عند الأخذ بحرية التجارة، لأن أي زيادة في التجارة، سواء من قبل الدول النامية أو الدول المتقدمة ستؤدي إلى تدهور البيئة، سواء كان ذلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة، كما جرى الاتفاق على أن حرية التجارة والبيئة هدف متساو.

كما استعرض في هذا الجزء العديد من الأسئلة حول كيفية التوفيق بين حرية التجارة والمحافظة على البيئة. لأن نظام التجارة يضع حماية من خلال الحواجز التجارية، وبذلك يعد من توسع الدول النامية تجارياً. استعرض بعد ذلك الكثير من الآراء التي قبلت بشأن العلاقة بين حرية التجارة والمحافظة على البيئة.

على الرغم من أن المناقشات كانت من أجل وضع استراتيجية للحصول على تنمية مستدامة والحد من تدهور البيئة، إلا أنه لم تجر محاولة جادة للالتزام بنقل الموارد، سواء كانت مادية أو فنية (تكنولوجية). بعض القرارات التي اتخذت بشأن فرض قيود وضرائب على التجارة لم تتجاوز مجال المناقشات الاستراتيجية العامة، وتناول تحديد أولويات الإنفاق العالمي وإعادة توجيه المال الموجود، وتقليص الإنفاق على السلاح وسوء توجيه الموارد.

## الفصل التاسع

اختلفت الآراء حول موضوع حماية البيئة. فالبيئة تتأثر بأي قلاقل سياسية أو عسكرية.

السيطرة على الموارد لأسباب استراتيجية كانت دائماً ترتبط بحماية الدولة، ولهذا فالبيئة تعتبر مصدراً استراتيجياً، قد تتسبب حماية الموارد (أو سلامة الموارد) بحدوث مواجهات تأخذ أشكالاً مختلفة، قد تكون مواجهة عسكرية مباشرة من أجل الموارد النادرة، أو من أجل موارد ستصبح نادرة في المستقبل كالنفط.

إن تحديد الموارد النادر يحتاج إلى إعادة نظر لتعدد أبعادها الاستراتيجية، ليس للدولة المنتجة فقط، بل للمجتمع الدولي بأسره.

فمورد مثل الماء العذب والأرض كلاهما يتعرض للتهديد بسبب التلوث وجرف التربة، واستنزاف الخزانات الجوفية، كما أن التصحر ونقص الغابات والتغير المناخي كلها حدثت بسبب تدهور البيئة. يعتقد أن الماء سيكون سبباً لمواجهة في المستقبل، فاستخدام المياه في العالم يتزايد، والمخلافات بين الدول حول الأنهار تتزايد، إما بسبب حصة كل منها من المياه أو من حيث حقها في استخدام النهر كطريق للنقل.

نقص المياه في الشرق الأوسط قد يكون سبباً لمواجهة، حيث إن 15 دولة تتسابق لاستغلال مياه الأنهار محدودة مثل، الفرات ونهر الأردن ونهر النيل.

فبالخلاف بين سوريا والعراق في منتصف عام 1970 كان سبب إقامة سوريا لسد القوارة على نهر الفرات، فخطت تركيا لإقامة عدد من السدود على نهر الفرات ضمن مشروع الأناضول العظيم عارضته كل من سوريا والعراق، لأنه يقلل من تسمييهما من مياه النهر.

لقد هددت تركيا سوريا بطلبش لتدقيق المياه من أجل الضغط عليها لاعتقاد الأولى بأن سوريا تساعد الأكراد (حركة الانفصال الكردية).

التحكم بمياه نهر الأردن، الذي تعتمد عليه إسرائيل، كان سبباً في حربها مع العرب سنة 1967، وبذلك تمكنت إسرائيل من السيطرة على معظم مياه النهر (حوض النهر)، حاولت الحيشة إقامة سد على النيل الأزرق فاستدعته الرئيس المصري (أنور السادات).

إن مشكلة المياه والاحتلال هدوت لمواجهة لا تقتصر على دول الشرق الأوسط، بل تعداها إلى شرق آسيا (الأوس وكامبوديا وفيتنام وتايلند)، وكذلك البرازيل والأرجنتين وغيرها. كما أن مشكلة تلوث الأنهار والمياه الساحلية تعتبر مصدرًا آخر لمواجهة. وكذلك نقص الأراضي الزراعية ونقص الإنتاج العالمي قد يكون سبباً لمواجهة من أجل السيطرة على الأراضي الزراعية.

قد يكون انعدام نقص الموارد، وخاصة الغذاء على الدول النامية أكثر تأثيراً، مما قد يتسبب في الهجرة الداخلية، وقد يؤدي إلى عدم الاستقرار الداخلي. وقد يتسبب ذلك بظهور مشكلة لاجئين.

## الفصل العاشر

ناقش هذا الفصل بدء اهتمام العالم بالبيئة منذ مؤتمر ريو والجهود التي بذلها الآلاف من الناس لوضع برنامج لحماية البيئة، مشكلة في جهود منظمات الأمم المتحدة وخارجها من قبل منظمات حكومية وغير حكومية.

ثم تناول بعد ذلك استعراضاً لمختلف الآراء التي قيلت في أسباب تدهور البيئة والمسؤولين عن هذا التدهور، وأفضل الطرق لمعالجتها من خلال ما استعرض من آراء في مختلف فصول الكتاب السابقة. انتقل بعد ذلك إلى مناقشة مستقبل البيئة، إذ يرى البعض أن القرن الواحد والعشرين

نقطة تحول نحو الضهارات الصعيرية، هي حين يرى البعض الآخر أن الأمر لم يعد يستحق الاختيار، وإنما فقدنا الطريق الصواب.

لقد شطّس هذا الكتاب الصعاب التي تضمن حماية مؤلفة البيئة، وذكر المشكلة مع تزايد مركزية حكم البيئة، كما لفت الانتباه إلى الفراغ بين حقلية المبدأ والمبالغة من جانب، والسياسة والالتزام لتادي من جانب آخر. حدد الكتاب الصعاب التي تواجه ضمان حماية البيئة العالمية، وطمس إلى التأكيد على حماية البيئة ورعاية الإنسان أكثر من حماية الدولة، ورغم كل ما بذل من جهود إلا أن هدف مؤتمر ريو لم يتحقق.

وفي نهاية مؤتمر الأمم المتحدة عن البيئة قال الأمين العام للأمم المتحدة «بطرس غالي»:  
«يوم ما علينا أن نعمل أحسن، سوف نعمل أحسن من أجل أن ننقذ إلى هذا العالم».

يعتبر هذا الكتاب مرجعا مهما لكل مهتم بأمور البيئة، من حيث ما يحتويه من آراء وجهات نظر خبراء وكتاب في أمور البيئة، ويفضل ما يضعه من مراجع قيمة لم تترك صغيرة ولا كبيرة إلا أشار إلى مرجع متخصص بها. إلى جانب تعريف مختصر لبعض المراجع المتعلقة بأجزاء الكتاب المختلفة. كما يتناول الكتاب في مستواه نشاطا مهمة وجوهرية تهم المجتمع الدولي بأكمله، وقد ركز على استعراض ما تمت مناقشته في **أروقة الأمم المتحدة** من خلال لجانها المختلفة، فركز على ما تتعرض له البيئة من تدوير سلبي سواء الاستغلال المفرط لها واستعراض الوسائل التي استعملها الإنسان في استغلال موارد البيئة بصورة مشروطة، مما قضى على الكثير من مواردها الحيوية، التلوث والحيوانية منها. كما أوضحت تأثيرات التنمية الاقتصادية وتطوير الصناعات المختلفة وما نتج عنها من آثار سلبية ومضار للبيئة، سواء ما كان منها غازات دافئة أو مخلفات كيميائية أو غيرها. كان لها تأثير في طبقة الأوزون وتغير في المناخ الدولي، وما انعكس من هذه التغيرات من تأثيرات على مصادر المياه والحياة النباتية والحيوانية، بل وحتى الإنسان. ثم أورد أهمية التعاون الدولي من أجل التفاوض باليشرية ورفع مستوى معيشة البشر في جميع جهات العالم؛ حتى يتمكنوا جميعا من إنقاذ أهمية المحافظة على البيئة وتحمل مسؤولياتهم من أجل المحافظة عليها.

# آفاق نقدية



## ARCHIVE

<http://Archivephoto.Bakhril.com>

● مقاربة نظرية فـجـ مظاهر الارتباط التجاري لجهة الاقتصاد .

● تجليات الهوية والإبداع للتركيب الآفانـجـ فـجـ شعر محمود درويش .



## مقاربات نظرية فخر مظاهر الربط اليبايج لبينة الافقار

د. أحمد كروم<sup>(\*)</sup>

### ملخص

تسمى هذه المحاولة إلى تقريب موضوع يتصل بالظنر اللغوي، وهو الربط الحجاجي في نظرية الافتضاء (Pre-supposition)، من عند من المفاهيم النظرية والتحليلية في إطار التواصلية، باعتبارها التوسع. لذلك، فإن بعد الفهم التي سنخصصها الظاهرة الافتضاء، فلنركز على استراتيجيته التواصلية في إطار المادة التراثية والحديثة. مستلهمين من خصوصيات العناصر المعتمدة في التحليل، فهم إجراءات هذا الربط من خلال مرجعياته المتعدد، وقراءاته المتنوعة.

فالافتضاء (أو الإضمحار أو الحذف) موضوع له بنية التعرّيز في إطار تخصصات مختلفة، كالفلسفة، اللغة، والمنطق، والمعمانيات، والتأويلات، والبلاغة، والأصول ... وهو ظاهرة لها علاقة بتكوين النص، وفهم أجزاءه المكونة للعملية التواصلية التي تتم بين الكلام المتكلم، والمتكلم عنه. خصوصاً، أن محدثات التعبير التي تسج بها التصوص القنضي أقرضاً وموافقاً، تظهرها التصوص مدفوعة لقراً وفهم مراد، ومرة تحجب وتترك بالقرآن وإيمادات الكلام، وفي كتلة الحالين الباشرة وغير الباشرة نجد الآلة الفكرية تستلقد أياها المختلفة، وبمفاهيم متنوعة، وقراءات متعددة، لا مستخرج المسكوت عنه من النص. علماً أن النص، في هذه الحال، ليس آلة كسولة أو بخيلة كما يدعيه أمبرتو إيكو (A. Eco) تحتم على القارئ جهداً مقدراً فراق مسكوت عنه<sup>(1)</sup>، كما لا

(\*) كلية الآداب والعلوم الإنسانية - أمزازي - المغرب

## مقاربة نظرية مع مقارن الربط الحجاجي لبنية الاقتضاء

يعتبر كذلك ما يدعيه بعض الباحثين من كون الضمير أو المسكوت عنه، نتيجة من نتائج إعمال المنصر الاجتماعي لغة وسلطتها من الوقت، الذي تقوم فيه الحركة والإشارة والتظرة والافتعال والهدوء، وتعبير الوجه والتبر والتفهم، وتضافر القرائن، وغير ذلك من ملامسات الحدث اللغوي بما يقوم به الكلام نفسه هي التهم والإتهام<sup>(١)</sup>، بل تعبيرة قضاء مفتوحا ونشطا، وذلك أن مقتضى أو الضمير يعتبر عنصرا غالبا له وجود، وكان التعلق قد قام بنطقه، وهذا أمر ساذج في كل لغة، بل هو في اللغة العربية أكثر، ليلها إلى الإيجاز وإلى التخصيف بحذف ما يفهم<sup>(٢)</sup>، وفي هذا المعنى، يتعامل مع التفتيشات السياقية حسب المواقع التي يقتضيها الإيلاج والتواصل.

فبنية الاقتضاء، في مجال الدرس التداولي الحجاجي تعتبر من المواضيع الأصلية التي أثرت بمفاهيم حديثة، خصوصا في أعمال بعض الباحثين اللسانيين والبلاغيين والتأطفة. ونذكر من ذلك أعمال ديكر (Ducrot (٧٦-٨٠)<sup>(٣)</sup>، وهي الأكثر شيوعا ومعرفة، وترتبط ارتباطا وثيقا بعدة اقتباسات نظرية من موضوع «الأعراض غير المباشرة» لسوزل<sup>(٤)</sup>، Searle<sup>(٥)</sup>، والبيادى، كغرايمس (Greeves<sup>(٦)</sup>، التي أعيدت تسعيتها بقوانين الخطاب، وتعريف التواصلية المطورة مع بنفليست (Benveniste<sup>(٧)</sup>، ومفهوم «الإنشائية» لبختين (Bakhtine<sup>(٨)</sup>، فهذه الطريقة المركبة تتطرق من التمييز بين التلقائية والتأثير بالخطاب المأخوذ من المواضيع التي قدمها فيلسوف أكسفورد جون أوسلين (Austin<sup>(٩)</sup>، في دراساته للفعل اللساني، التي تسعى إلى التمييز بين الجانب التلقائي والجانب الذي يتعامل فيه للكلام لبناء الدلالة.

فالقرضية الأساس لبنية الاقتضاء تدخل في هذا الاشتراك النظري، وذلك أن العديد من الجمل تسعى إلى تطوير مقصد حجاجي محايث، أو بتعبير آخر، كل جملة متلفطة تقدم على أنها حجة لصلحة أي نوع من البرهان. ولهذا السبب، اهتم ديكر بتحليل كلمات الخطاب مثل تقريبا، ولكن، وإدائما .... مضامعا للتفسيرات المتعلقة بالربط الحجاجي لهذه الكلمات، وموضحا دورها في تسلسل الخطاب حسب آرائه، وعندما تطرح موضوع الربط الحجاجي في بنية الاقتضاء، فهذا راجع إلى طبيعة الشواهد والنصوص التي يقع فيها الاقتضاء، وهي نصوص تظهر من خلالها مواصفات الربط بين المنطوق، والمسكوت عنه أو المقتضى، سواء كان هذا الربط بين الأقوال بواسطة روابط حجاجية (Connecteurs argumentatifs) كبعض حروف العطف التي تؤدي هذه الوظيفة كالواو والقاء.... وروابط الاستدراك والإضراب ك لكن ويل وإن.... وروابط النفي ك لم ولن .... وروابط الشرط ك إذا وإن .. إضافة إلى الصنف الآخر من الروابط وهي التي تتعلق بمجموع الجملة، وتسمى بالعوامل الحجاجية Les opérateurs argumentatifs.

كما أن موضوع الاقتضاء الذي له علاقة بالربط الحجاجي يمثل مستوى تأسيسيا للفرض اللغوي، وذلك لكونه «من جهة يتصل بالتغيرات الموجبة بهذا الفرض اللغوي الخاص، ومن جهة أخرى له علاقة بطبيعة الإيوليات التي تجعل الاستدلال ممكنا»<sup>(١٠)</sup>.

## معاريف نظرية دمج مفاهيم الرتبة البيناري لنظرية الاقتضاء

ويفهم من خلاصة تعاريف هؤلاء، أن عناصر الإختيار هي بنية الاقتضاء، تنجزاً إلى جزأين وتكون (القتضي) المسكوت، و(القتضي) المنطوق. وبهذا يظهر أن بنية الاقتضاء منطقية، لأنها يظهر فيها هذا التجزؤين. كما أنها دلالية، لأنها تتكون من عناصر إختيار ترتبط فيما بينها بقضايا لها علاقة بالعضى. كما أنها بنية لسانية: لأرتباط القواعد التحويلية في القضايا التولوجية بالكون الدلالي لبنية الاقتضاء.

ولذلك، ستجد تعاريف الاقتضاء وما نشبهه من إشكال تصنف عادة في إطار التصنيفات السابقة، الشيء الذي يضيء على بنيتها بعدا حجاجيا واستدلاليا وتداوليا، فالتعاريف المنطقية، وهي نسبيا كثيرة، غالبا ما يختلف بعضها عن بعض، وذلك لأرتباطها بعقل من الحقل المنطقية الخاصة. ونذكر من هذه التعاريف تعريف ستراوسن «Strawson» (1952)، «أن المنطوق (أ) يقتضي (ب) عندما تكون حقيقة (ب) أنها شرط مسبق يحتمل الصدق أو الكذب لـ (أ)» - ويمكن توضيح هذه القاعدة بتمثيل آخر، إذا كان (أ) يقتضي (ب) فمن الضروري أن يكون (ب) صادقا ليكون لـ (أ) قيمة صادقة.

ففي الجملة المشهورة: ملك فرنسا أصغر، «Le roi de France est chagve» يقتضي وجود ملك فرنسا، وهو اقتضاء خاطئ، فيكون مقترح الجملة ليس صادقا. وليس كاذبا، فتعريف ستراوسن بناء على الجملة السابقة يرى أن اقتراح الجملة خاطئ عندما يكون أحد مقتضياته خاطئا. لذلك، ستجد هذا البعد نظريا مع جان فراغن «Van Fraassen» الذي حاول من خلاله استنتاج طبيعة، ومهمة الاقتضاء، ونوجز تعريفه في الآتي:

(أ) يقتضي (ب) عندما وقلط:

1 - (أ) صادق فإن (ب) صادق كذلك.

2 - (أ) كاذب فإن (ب) صادق<sup>11</sup>.

فتحديد مفهوم الاقتضاء من بين الإشكالات التي وجهت نهاية المناقشة إلى الاهتمام ببنيته. ففي المثال الذي أورده فريجه: إذا كان صادقا أن جملة:

(أ) كيبليز مات فقيرا.

فإنها (للقاضي)، (ب) كيبليز كان فقيرا، فيكون اقتراح الجملة هي مرجعها الدلالي (صادق). وعندما تقترح الجملة نفسها بطريق قلبي تحصل على المرجع الدلالي نفسه، كما هو في حال الإثبات. لذلك نجد اللسانيين يعمون عادة هذه القاعدة بالقيمة الحقيقية للاقتضاءات، خصوصا فيما يتعلق بالاستلزام، أو النفي، ونور حروفهما هي تطبيق أغراضه، فيذكرو مثلا بضيف قاعدة ثلاثة تعمل بالتسلسل (Inchaisement) مفادها: «عندما (أ) للتسلسل بواسطة العطف أو الشرط أو بواسطة رابط، منطقي فإنه يستلزم جملة أخرى هي (ب)». والربط الخاص بين (أ) و (ب) لا يعني أبدا ما هو مقتضى، لكن قلط ما هو منطوق بواسطة (أ) و (ب).

فعملاً جملة، «على لم يتناول أبداً المنكرات هي ظهور خوفها من السفينة». فالنطق معين في هذه الجملة، إلا أن هناك إشارات ربط تشير إلى القنص والقي دخلت في تسلسل متطوق وهي الروابط: ثم وأبداً. أي أنه لا يعني أن (المنقضي) «على تناول مرة شيئاً من المنكرات هي ظهور». فالتحليل التلسي ثيكافزومات الاقتضاء اعتمد على الروابط الحجاجية هي دراسته لبنية الاقتضاء، معتمداً على مواضيع كالنفي والاستفهام، وما يقتضي التسلسل كالمعطف والشرط، كما سمعت إلى بيان العلاقة بين القول والقول والمنقضي، من خلال تشبيه الأول بضمير المتكلم (أنا) والثاني، وهو الذي يترك لهذهنية المحاطب (أنت)، والثالث وهو الفضاء المشترك بين المحاطبين ويرمز إليه بالضمير (نحن). وبهذا الاعتبار، ينظر إلى الاقتضاء بأنه منظم للمحادثة بين أطراف الكلام.

### ثانياً: الروابط الحجاجية وشروط استعمال في بنية الاقتضاء

يعتبر موضوع الروابط موضوعاً أساساً في تحديد بنية الاقتضاء، والتعريف بطواهرها، لكونها آلية مهمة في عملية الربط داخل التسلسل المقول كما أن دورها في العملية الحجاجية تعمل مباشرة ببنية الاقتضاء، وذلك لكونها مخصصة بوظيفة دلالية ومنطقية تسعى إلى توجيه العمل وترتيب قضائها. وقد اعتمد التحليل على موضوع الروابط في التفت الطيفية انطلاقاً من دورها في فهم الأبعاد الدلالية التي تؤدي دور القولين في الحجاجية كما ساهمت مرجعيتها في تقسيم أطراف الكلام بين مقول متطوق ومقتضى تسلسل كالتة. ولها تميز وجودها في الكلام، بمساهمة منطقية في ترتيب الأغراض التي تقتضيها العمل. وقد اتجهت الأبحاث إلى دراسة الروابط الحجاجية في علاقتها ببنية الاقتضاء، مكررة في معالجتها النظرية والتطبيقية على دورها كقوة موضوعية في النطق، معتمدة في تحليلها على المعاني المعجمية المحددة لدلالاتها.

فدراسة الروابط في الجانب التداولي انطلقت من دراسة التسلسل في الافتراضات النظرية الفعلة في أعمال أوستين (Austin)، ورسول (Searle) وغيرها. فنكر من الأعمال التي أجزت في هذا المجال:

- الروابط التداولية لـ فان ديك (Van Dijk) (٧٧).
- الروابط الاستدلالية الحجاجية لـ ديكر (Ducret) (٨٠).
- عوامل حجاجية لـ ديكر (Ducret) (٨٤).
- الروابط الوصفية لـ بلاك مور (Blake More) (٨٧).
- علامات الربط لـ لوشير (Lischer) (٩١).
- عوامل وروابط منطقية وغير منطقية لـ موشلر (Moerschler) (٩١).

## مناقشة نظرية دمج عناصر الرتبة الرابع لبنية الكلام

وقد وسع مجال الروابط الحجاجية في أعمال ديكرز من خلال الاهتمام بـ (كلمات الخطاب)، حيث يرى هذا الأخير أن الروابط لا تنحصر في وظيفة أحادية فقط هي الأغراض اللغوية، ولكنها أيضا تؤدي أغراضا استدلالية حجاجية إضافة إلى وظيفتها الرباطية.

ويمكن أن نشير في هذا المجال، إلى أن الرابط يتميز بنوعية العلاقة التي يقيمها داخل الجمل، حيث يوجد في اللغة ثلاثة أنواع من الربط، وهي: الربط التحويي التركيبي (grammatical linking) والربط الدلالي (Semantic linking)، والربط التداولي (Pragmatic linking)، فالربط النحوي يجري فيه ربط موضوعات مثل الفاعل والمفعول إلى محمولاتها، وتسمى في النحو العلاتي بالحدود (Termes)، ويدخل في مجال هذه الروابط النحوية الإعراب المعمول فيه، والتطابق بين المعمول والموضوع وكذلك الرتبة المحفوظة في البنية الشجرية في التحليل اللساني. أما الربط الدلالي فهو الذي يجري فيه عادة ربط الموضوعات إلى الفعل بواسطة الحرف بموجب دلالة الخاصة<sup>124</sup>، أما الربط التداولي: فيركز على العلاقة التي تربط الكل الدلالي التركيبي من جهة ومداول اللغة من جهة ثانية. وهنا يظهر التمييز بين إطلاق الروابط الحجاجية التي تؤدي دورا منطقيًا في الجمل، والحروف التركيبية الرابطة نوعيًا بينها، فالحروف التي تسمى بحروف المباني لا تحمل أبعدا منطقيًا ولا لربط وظيفتها بأدوار دلالية. كما أن حروف العطف لا تعمل جميعها روابط حجاجية. وكذلك بالنسبة إلى أدوات الشرط وغيرها من الروابط الحجاجية هي التي تتضمن فضائها ومعاني كالإضراب والاستمرار والتخيير... وتلزم بتأويلها في بنية الكلام، لذلك نجد تأثيرها واضحا في بنية الاقتضاء البنية على أطراف تحتاج إلى الاستعانة بتطبيق النظر في فهم الرابط وتبسيط آلياته المستعملة في إنجاز الخطاب كتابة ونطقا.

أما في الجانب المنطقي فهو موضوع الروابط يتميز بمواضيع قضوية حسب خصائص ونوعية الرابط المستعمل، الشيء الذي يجعل هذا الموضوع يتصل بما يسمى بـ «نظرية متعلق القضايا»<sup>125</sup>، وفي هذا الجانب نجد التراث المنطقي العربي قد اهتم بموضوعها مفصلا الكلام في علاقاتها بالمواضيع المتصلة بعاداتها، فقد أشار الفارابي إلى الوظائف المنطقية التي تخص الروابط وذكر من أمثلتها: «إما «ولما» و «إذا» وغيرها، ثم أخص منها أصنافا حسب طبيعة الوضع والوظيفة، ومنها: الحرف الذي يقرب بالفاظ كثيرة فيدل على أن معاني تلك الفاظ قد حكم على كل واحد منها بشيء يخصه (...)، ومنها ما يقرب بالشئ الذي لم يوثق بوجوده فيدل على أن شيئا ما تاليا له يلزمه (...)، ومنها ما يقرب أيا بالشئ الذي قد وثق بوجوده أو بصحته فيدل على أن تاليا ما لازم له (...)، ومنها الحرف الذي يقرب بالفاظ فيدل على أن كل واحد منها قد تضمن مياعدة الآخر (...)، ومنها إذا قرن بالشئ دل على أنه خارج عن حكم سابق في شيء، فدم في القول: فظن أنه يلحق هذا الثاني (...)، ومنها ما إذا

قرن بالشيء دل على أنه غاية لشيء سبقه (...)، ومنها ما إذا قرن بالشيء دل على أنه سبب لشيء سبقه في اللفظ أو لشيء يتلوّه (...)، ومنها ما إذا قرن بالشيء دل على أن ذلك الشيء لازم عن شيء آخر موثوق به قدر سبقه<sup>(1)</sup>، فيكون موضوع الروابط حسب ما طرحه الفارابي له علاقة بالافتضاء، حيث يتصل موضوعها باللازم وبالسببية والافتئران وكلها إطلاقات تسمى في مضمونها إلى الربط بين طرفين أحدهما يقتضي الآخر، ويستوجب من افتضاءهما حكما خاصا كالنواحي أو التباين أو الغاية أو التقديم ... وغيرها من المواضع القائمة على إشكالات عدة في تحديد أوجه الاستعمال.

وباعتبار أن إطار الافتضاء يشمل عددا من المواضع في اللغة والبلاغة وغيرها من المعارف التي يتطلب فيها تعديلا، فقد ركزت الأبحاث اللسانية على الإجراءات التي جرى بها الافتضاء من خلال ما يسمى بـ «شروط الاستعمال»، وهي شروط لها علاقة بالعناصر التركيبية والمعجمية التي تقابل المكونات الرئيسية في الموضوع، كما تعمل على توجيه الربط الحجاجي بواسطة بعض المكونات اللغوية.

ففي الجملة التي أوردها فيلومور Filomoro مثلا في قوله: «إغلاق الباب من خطئكم»<sup>(2)</sup>، فنطلق الجملة يقتضي تداولها أن سببها مضمون إليها، وهو «طلب إغلاق الباب»، وفي هذا المجال سيعتمد فيلومور على المسئري الافتئائي لتحقيق الوضعية التواصلية: «أسمع الشروط التي تقع، حتى يمكن للفرض المطبق أن يكون مضمونا لهذا الجمل».

فقد ربط فيلومور الجانب الافتئائي الجمل في شروط الاستعمال بالجانب الحجاجي للربط بشروط الإنتاج، فالجملة السابقة، اختارها لتفصح عن عدد من شروط الإنتاج اللاتمة للافتضاءات وذلك، أن هنالك، بين المتكلم والمخاطب، نوعا من العلاقات التي تسمح للمتكلم بتقديم طلبات من المخاطب، ومن وراء هذه العلاقات، يمكن للمخاطب أن يستجيب لمصلحة ما يقتضيه المفرد، فواضح أن الشروط المستعمل في الجملة جاء بفرض الأمر الطلبي، وهو يقتضي الموافق الآتية:

أ - قد لا يتعلق حقيقة بشرط الاستعمال وذلك، في وضعية متكلم ما، أقل تأديا توجيه إليه بالسباق المذكور وهو «إغلاق الباب» فهتخرج الفرض القولي عن نسقه، لغوياب «العلاقة» المتحدث عنها بصورة الحقيقة إلى توبيخ أو تحذير أو تنبيه.

ب - قد يكون شرط الاستعمال في وضعية حقيقة ذلك، عند وجود المخاطب على أهبة المغادرة فطلب منه إغلاق «الباب».

ج - يمكن أن يشكل الطلب بطريقة خاطئة، عندما يتوجه إلى المخاطب وهو يوجد في وضعية استحيل معها أن يغلق «الباب» ورائد، كأن يحمل في ساعديه علما كبيرا.

د - أما الحالة المختلفة، وهي التي يكون فيها «الباب» موضوعا يراد منه شيء مجازي مسكوت عنه.

## معارف نظرية ومع مفاهيم الربط اللغوي لبيئة الاتصال

وهي كل شرط من الشروط الاستعمالية الأربعة المذكورة يكون لفظ «الباب» مقتضيا وفق شروط الاستعمال للحقيقة الموضوعية أو غيرها من المجازات الممكنة. ويمكن توضيح نظام العلاقات بين شروط الاستعمال في بيئة الانقضاء بضرب أمثلة موضحة مثل التي طرحها كيرنان (Kerнан<sup>171</sup>)، هي نملج من لغات مختلفة. ويلاحظ من خلالها، أن العنصر الذي يؤسس «المقتضى» في التعريف التداولي هو الموجود في السياق الواقع للعنصر المرجعي في القول. وأن هذا المرجع يمكن أن يكون ليس «موضوعيا» متميزا، أي منفصلا عن السياق، ولكن مواضعة لسياق مشابه له «مؤشر دلالي» مميز بالنسبة إلى المرجع. فالنسبة إلى المثال السابق نجد أن المرجع الأول في الجملة هو «الإنسان» المتميز بالجنس، والعمر... وبالنسبة إلى المرجع الثاني هو «المكان» الذي يوجد فيه «الباب» الذي أدى فيه للتكلم أفعالا وأحداثا مميزة كالحركة، والتغير... وهي مؤشرات دلالية تمكننا من القول بأنه يوجد هناك (شرط الاستعمال الحقيقي) في دلالة الترابط أو المنطقية على هذا العنصر في سياقه الحالي. ومن جهة أخرى، هناك ارتباط بالعناصر الأخرى للسياق الذي تعمله (الضرورة السياقية المرتبطة بالمقتضى) الذي عزل هذه العلاقة الخاصة عن الوضعية التي ليست محللة تحليليا مغفلة عن باقي المقتضيات.

فالذي يهم اللساني في المثال الذي طرحه فيكتور ليس حضور «الباب» أو غيابها في السياق الحالي، لكن ما يرتبط بالموضوع المفقود الذي يقابل شروط الاستعمال التي تقتضي عناصرها وجود ذلك الباب. وهنا نبدأ فيسبنا بتعليل بالمفوضة التي نريد تحليلها. فإذا وجدت هناك عناصر تسانية توافق شروط الاستعمال، سواء هي البنية التركيبية أو المعجمية، تكون بنية الانقضاء مواضعة للمقتضى الدلالي الذي ترومه المفوضة. وبالتالي تعبير البنية الدلالية موجهة بمقتضياتها. ولذلك، نجد في تحصيل شروط الاستعمال وجود مفارقة منطقية تتعلق بمفارقة (الانتباس والإقناع) تثار في هذا الجانب كلفضية حجاجية، الثبوت في الفكر اللغوي العربي القديم، وفي الفكر اللساني الحديث. وقد اخترنا لبيان النموذج الأول المنصل بالفكر اللغوي العربي، ما عالجه الزمخشري من مقابلات في المواضع التي ظهرت من خلالها شروط الاستعمال في عملية الحجاج، وارجعيات التأويل في العلاقات الاستلزامية للربط بواسطة حروف المعاني، طاعتام الزمخشري بالمقابلات الدلالية والمنطقية يمكن استنتاجه من دراسته لحروف المعاني العربية وضبط معانيها الخاصة والنوعية (Spécifique). هذا النوع من الاستقراء لا يتعد عن النموذج الثاني الذي وصفه موشلر Moerschiler بالقيمة الدلالية لبيئة الربط (Valeur Sémantique)<sup>172</sup>. حيث إن البنية الدلالية لعلى الحرف لا يسهل ضبطها وتحليلها، بل تحتاج إلى دراسة تعتمد الشاهد مادة أساس في تعقب الظواهر الضمنية للحرف ومقابلاتها بما شاركها في

الحقل المعنوي لاستخلاص الإطلاق المعنوي المناسب لتحقيق لشروط الاستعمال. وقد أشار موشلير لهذه الظاهرة بقوله: «إن شروط الاستعمال بالنسبة إلى الروابط هي شروط لقطع هي إطلاقها على عملية الربط، وأن شروط التأويل تحدد المرجعيات المستخرجة من الروابط المدروس»<sup>13</sup>. ولذلك فإنه يصف مبدئياً البنية الدلالية للروابط في اللغات الطبيعية بأنها ملتبسة (Ambiguous)<sup>14</sup> تحتاج إلى تخصيص في مستويات بنيتها الدلالية.

فعندما نتأمل المثالين الذين حقلهما لتحقيق البنية الدلالية لعنصر الحرف: (أ) (a)، نجد اعتماداً في تحليله على الشاهد ثم دراسة العلاقة الرابطة. فمثلاً في الجملتين:

أ - في هذا المساء سألتهب إلى التتره أو سأتجول أو هما معا.

ب - في مسعد ثلاثة أفراد أو مائتان وأربعون كيلو غراما.

فقد حاول موشلير من خلال المثالين (أ - ب) أن يدرس أطراف الجمل المرتبطة بـ (أ) ليصل في النهاية إلى أن معنى هذا الرابط في اللغات الطبيعية له دور إخراجي أو إعلاني لأحد أطراف الكلام الأخير. وليس الغرض منه هو التساوي بإدخال الطرفين معاً في الكلام وهو ما يوقع اللبس عادة عند السامع لعنصر الرابط، حيث يتوهم دخول أحدهما وخروج الآخر أو تساويهما معاً. وهذا التعبير يلتقي بما ذهب إليه الرمضشري في وصفه السابق لعنصر التخبير بـ (أ): «(أ) في أصلها تساوي شيئين فصاعداً في الشك ثم اتسع فيها فاستعيرت للتساوي في غير التشكك»<sup>15</sup>. وقد حاول ابن هشام في معنى الأخير أن يستخرج هذا الموضوع لجعل دلالة بنية الرابط في معنى الحرف من الأمور الملتبسة التي اشتهرت بين العرب والمصوب خلالها. كقولهم: (بل) حرف إضراب، وقال: «والصواب حرف استفراق وإضراب فإنها بعد النفي والنهي بعزلة لكن سواء»<sup>16</sup>.

كما أشار الرمضشري أيضاً إلى خفاء الدلالة في بنية الربط بمعنى الحرف قوله في معنى الحرف (بل) هي: «الإضراب عن الأول منقياً، أو موجياً كقولك: «جاءني زيد بل عمرو، وما جاءني بكر بل خالد»<sup>17</sup> فالرمضشري ضبط الإطار التداولي لعنصر الحرف مقارنة مع ما أشار إليه موشلير<sup>18</sup> بـ «شروط الاستعمال والتأويل» عند دراسة هذا الأخير لعنصر الحرف (لكن):

أ - يمحط الجو لكن سأمجرج

Il pleut, mais je sors.

ب - يمحط الجو لكن أحتاج إلى التزود من الهواء.

Il pleut, mais j'ai eé de prendre l'air

ففي هاتين الجملتين يحدد موشلير التمهيد المنطقي الذي يقع بالنفي أو الإيجاب قبل الرابط ويحدد وهو الذي أشار إليه الرمضشري بـ (الإضراب عن الأول منقياً أو موجياً). فكان



هذا التجزيء كالآتي:

١ - يعطّر - / النفي / - مآخرج

٢ - يعطّر - / النفي / - أحتاج إلى التزود من الهواء (مآخرج).

هاتان المثال الأول يعتبر استعمالاً مباشراً، والثاني يعتبر استعمالاً غير مباشر، فكان فهم دلالة المعنى للربط عند الزمخشري كما عند موشير انطلاقاً من ربط المنفذ بالهدف.

الربط

Connecteur

المنفذ

Déclencheur

الهدف

Cible

فبسط العلاقة بين المنفذ والهدف يعتبر من العلاقات المنطقية أيضاً في معاني الحروف، حيث ربط معنى الحروف بالنتيجة التي يصل إليها المقصود من الخطاب، وفي ربط الخطاب بنتيجته تحصل على المعاني الصطلحية للربط أو معاني الحروف المستعملة لتلك الغاية، وقد حاول الزمخشري أن يرمض هذا الدور من خلال تحليل الشاهد في معاني الحروف قصد إزالة خفاها الدلالي، وذكر أمثلة لذلك:

المثال (١): قوله تعالى ﴿وتراهم يمشون عليها﴾ خاشعين من الله يطعون من طرف خفي<sup>(١)</sup> أي يمشون نظراً من تحت الأرض لا جلودهم، ويعتق خفي بمسارعة كما ترى المصير ينظر إلى السيف<sup>(٢)</sup>.

<http://Archebeta.Sakhril.com>

(من) - لايتداء الغاية

المرحلة الأولى للنظر ..... التنظر

- التحريك الخفيف للأجنان

- المسارعة

المثال (٢): قول الداعي للمعروض (بالرفاء واليقين):

يقول معلّقاً على معنى الربط: «معناه أعزبت متلبساً بالرفاء واليقين»<sup>(٣)</sup>، فهو يعني الاتّباس في التصاحبة والعبة، قوله عن هذا الاصطلاح: «وهذا الوجه أعرب وأحسن»<sup>(٤)</sup>، كما أعطى لهذا الاصطلاح قصد تدقيقه أبعاداً منها:

وقوعه موقع الحال، «ونحن نسبح بحمدك»<sup>(٥)</sup>.

يقول: «(بحمدك) هي موضع الحال، أي: نسبح حامدين لك، ومتلبسين بحمدك»<sup>(٦)</sup>، وقول الشاعر: تدوس بنا الجمالجم والثريا: أي «تدوس ونحن راكبوها»<sup>(٧)</sup>.

وقوعه موافقاً للصيغة بعده: «وإلّ عليهم نيا ابنى آدم بالحق»<sup>(٨)</sup>، أي تلازم متلبسة بالحق والصحة، أو الله نيا متلبساً بالصدق موافقاً لما في كتب الأولين، أو بالفرض الصحيح وهو

تقضيح الحميد<sup>(٣٢)</sup>، وقوله تعالى: ﴿وَلَا جَاوِزَ لَهُمْ سَبِيلُهَا﴾ وقد دخلوها بالكسر وهم قد خرجوا به<sup>(٣٣)</sup>.

يقول الزمخشري أيضا مطلقا على وضع معنى الحروف في إطار علاقته الرابطة، «قوله: (بالكسر) و (به) حالان، أي دخلوا كاهرين وخرجوا كاهرين، وتقديره: مثليهم بالكسر»<sup>(٣٤)</sup>.

(الباء - التثنية)

(الأوصاف) ..... - ..... - ..... الحميد

- موضع الحال

- التوافق في الصفة

- المتعاقبة والتمية

ظاهرة استعمال المعاني الربطية ظاهرة عالمية في جميع اللغات الطبيعية، كما تعتبر ظاهرة متميزة في اللغة العربية، حيث تتميز بأنها لغة الربط في تركيبها النحوية والمعنوية. وقد قرر الزمخشري هذه الحقيقة بقوله: «قد وجدنا العرب يعملون في مواضع من كلامهم مع المعاني ميلا ميلا»<sup>(٣٥)</sup>، كما اعتبر هذا الباب من أجل الأبواب، «ومن ذلك قولهم: لا تأكل السمك وتشرب اللبن، ومعناه: لا يكن منك أكل السمك وشرب اللبن، وإن كان ظاهر القسطنط على ما لا يصح من عطف الاسم على الفعل»<sup>(٣٦)</sup>. شروط الاستعمال التي تظهر فاعليتها في مرجعية الجملة المنطوقة، تسعى إلى وضع الموضع والعلاقة بين مكونات الجملة التي يقتضيها السياق، وهو دور يقتضيه الخطاب في الوضوح المعنوية الواضحة على سلامة القول عند تقديره.

### ثالثا: الاقتضاء والاستلزام

إن العلاقة الداخلية في بنية الاقتضاء تجعلنا نطلق بين مفهومين، وهما الاقتضاء والاستلزام، حيث يمكن أن نلاحظ أن هذا الأخير على صلة بالأول، وذلك لكونهما جميعهما يرتبطان بين طرفين، بين اللازم والمقتضى، والمقتضى مقتضاء، وهنا نلاحظ فرقا في استعمال المصطلحات الأتية: يوجب ويقتضي ويستلزم. فاستعمال الفعل «يقتضي» يدل المتحدث الآخرين يرجع إلى كون الاقتضاء أضعف من الإيجاب. لأن الحكم إذا كان ثابتا بالاقتضاء لا يقال يوجب، بل يقال يقتضي، وذلك أن الإيجاب يستعمل فيما إذا كان الحكم ثابتا بالعبارة أو الإشارة أو الدلالة، فيقال النص يوجب ذلك. أما الاستلزام فهو عبارة عن امتناع التناقض فيمتنع فيه وجود اللازم من دون اللازم، بخلاف الاقتضاء الذي يمكن وجود المقتضى بدون مقتضاه<sup>(٣٧)</sup>، فمثلا في الجملتين أ - «علي طلق زوجته» وهذه الجملة تستلزم جملة ثانية ب - «علي كان متزوجا» (ليس فقط في الكلام المنطوق أو غير المكتوب ولكن في الواقع)، فالدور الدقيق الذي يؤديه الاقتضاء باعتباره نتاجا لتوحي من المسكوت عنه غير المنطوق، يجعله صعبا في الإحاطة به، حيث يحتاج في تتبع معانيه إلى تدقيق

## مقاربات نظرية في مقاصد الربط اللغوي لبنية الدلالة

النظر في ترويض الاحتمال القوي المناسب للفظ المنصور - وعليه، فالربط بين المتطوق وما يستلزمه من مسكوت عنه يقتضي أن يكون هناك السجم لتكوين الخطاب السليم الذي يقتضيه قانون التوافق. وهنا نجد أن بين الاقتضاء والاستلزام اتصالاً طبعياً يخص بناء النتائج التي يوجبها الحجاج، فالقضاء للوجود بين القول، والاقتضاء، يستلزم نتيجة ليست اعتباطية بين الطرفين، بل هي عدد القيم التي يمكن أن تشكل نوعاً من الربط الذي يظهر من خلال الروابط الحجاجية التي تخصي إلى ذلك، ويعني هذا الطرح أن الحدود الفاصلة بين الاقتضاء والاستلزام تحتاج إلى تحديد دلالة الأطراف المكونة لبنية المتطوق في علاقتها بالمتضمن. وفي هذا الإطار تتجه محاولات التفسيرين التداوليين لدراسة الدلالات التطبيقية الرابطة بين طرفي الجملة أو الجمل التي شكلها الرابط المعين، لرصد التضمينات حسب قوة المعاني ورجحانها. فقد حاول كورتيلي (Courtillier) <sup>(١٠٠)</sup> أن يميز في الربط بين ثلاث تركيبات دلالية:

١ - المعنى الأقوى Seas fort.

٢ - المعنى الأدنى Seas minimal.

٣ - المعنى السياقي أو المختبر السياقي Information contextuelle (هو الذي يختزل المعنى الأدنى من المعنى الأقوى)، ويسمح باختراق المعنى الأدنى إلى المعنى الأقوى.

فتحليل معاني الربط يبدأ بتحديد المعنى الأدنى، وهو الذي حاولت الدراسات العربية لمعاني الحروف أن تخرجه في أغلب تاليفاتها، ولأننا عند المنهج المعجمي لمعاني هذه الحروف، ثم بعد ذلك انتقلت إلى مرحلة التمييز بين المعاني المتعلقة التي يرجع فيها المعنى الأقوى. وفي هذه الحالة، نجد هناك فترات سياقية لمعاني هذه الحروف داخل الجملة المستعملة، حيث يبتدئ عادة بطرح السؤال الحجاجي التداولي وهو عبارة عن استفهام لماذا أو فإن قلنا وهو من البادئ الأولية التي نجدها في القراءات السياقية لتحليل الدلالة المنطقية لمعنى الحرف عند الزمخشري، كما نجد هذا الاستفهام أيضاً حاضراً في محاولات التداوليين عند تحديدهم المعنى الرابط في اللغات الطبيعية كما هو عند كرايس (GRICE) <sup>(٧٥)</sup> وكريدار (Gardar) <sup>(٧٩)</sup>، وهورن (Horn) <sup>(٧٢)</sup>، ولانسن (Levinson) <sup>(٨٢)</sup>.

حيث إن محاولات هؤلاء تنصب حول مفهوم «الاستلزام» (Implicature) ونحدها «الاستلزام التخاطبي والاستلزام التعااقدي» (Implicature conversationnelle et Implicature conventionnelle)، وهو افتراض يجعل الدلالة في اللغات الطبيعية وفي روابطها المستعملة لا تختلف عن الدلالات المنطقية، وإنما تسمح إلى تحديد الدور التخاطبي والتعاقدي. وهذا التحديد يسمي إلى إبراز العلاقات بين الهدف والمنفذ، أي إن تحديد العلاقة بين المنفذ والهدف تستلزم توجيه الروابط لها في إطار التخاطب والتعاقد، حيث تخصص هذه العلاقة بمواضيع وقيم دلالية خاصة باللفظ كالشرط، والنفي والاستفهام والعطف.

فمفهوم الاستلزام يسمى إلى إعطاء الدلالة الخاصة للكلام المقصود، وذلك انطلاقاً من تحديد وظيفة الرابط فيه، وهو تفسير منطقي يعمل على تخريج المعاني المحصلة للرابط من طريق طواهر استلزامية تعطي للرابط معنيين:

- معنى أساسي، وهو المعنى المنطقي.
- ومعنى ثان، وهو المعنى التخاطبي.

فباعتبار الرابط يجمع بين العوزين، يكون في علاقة استلزام بينه وبين أطراف الجملة، أو الشظوة المركبة في إطار العلاقات الاستلزامية المنطقية. وهذه العلاقة المنطقية الاستلزامية لمعاني الحروف التي قيل عنها بأنها جاءت: «اختصاراً عن الجمل التي تحمل معانيها عليها»<sup>١١٤</sup> التصل في جانب آخر بالافتضاء تكون نتائجها مبنية على تصور العناصر المستكونة التي يتوصل إليها من طريق الاستلزام والقياس. ونشير هنا إلى بعض الأمثلة التي أوردتها الزمخشري في دراسته لمواقع معاني الحروف انطلاقاً من الموضوع والعلاقة التي يظهر فيها الافتضاء بعلاقته الاستلزامية داخل الجمل.

لنأخذ (١) قوله تعالى «وإذا سمعوا ما أنزل إلى الرسول ترى أعينهم تفيض من الدمع مما عرفوا من الحق»<sup>١١٥</sup>.

يقول «فحين قلت: أي فرق بين من ومن في قوله: (مما عرفوا من الحق)؟ قلت: الأولى لايتداء الغاية على أن فيض الدمع أيضاً، فقلت: هل معرفة الحق، مأخوذة من أجله وسببه. الثانية: تبين الموصول هو (ما عرفوا)»<sup>١١٦</sup>. ويمكن تشكيل الشكل حسب العلاقة الاستلزامية في الآتي:

معرفة الحق

فيض الدمع

- بداية المعرفة

- بعد الغناء والحيرة ..... من ..... تبين الموصول

قد أشار الزمخشري إلى العلاقة الاستلزامية بين معنى الحرف وطرفي الكلام من خلال ما يظهر من نتائج الافتضاء. في التراتب الحيواني الواضح في السلم المنطقي الآتي:

(معرفة الحق)

- المعرفة البهيمية ..... - الموصول (المعنى الثاني) لمن

- فيض الدمع .... - ..... لايتداء (المعنى الأول) لمن

(من)

نستخلص من تحليل الزمخشري للعلاقة الاستلزامية المنطقية لمعنى الحرف، تربيته للمعنى الأقوى ثم المعنى الأدنى كما يظهر من خلال سلم المحمولات. ويمكن تمثيل هذا السلم حسب تحليل الزمخشري في المواضيع الآتية:

## مقاربة نظرية في مقاصد الربط الخارج لبيئة الافتداء

١ - معرفة الحق الذي هو نتيجة المثال السابق تقتضي عددا من المحمولات: (تبييد الشكل، الإنعاش، اليقين...) وهذه المحمولات ترتبط بالنتيجة في إطار علاقة استلزامية يمكن تمثيلها في الآتي:

- (١) معرفة الحق، تقتضي - (ب) المعرفة اليقينية - (ج) التصديق القاطع - (د) فيض الجمع.

وهذا الترتيب السلمي للمحمولات في ربطه بالنتيجة لا يقتضي العكس أي ربط (د) بالنتيجة (١) مباشرة.

المثال (٢): «يحلون فيها من أساور من ذهب»<sup>١٣٤</sup>.

يقول: (من) الأولى - للافتداء، والثانية: للتبيين<sup>١٣٥</sup>.

(من)

الأساور	....	الذهب
الافتداء	....	التبيين

فحينما نرجع إلى الأمثلة السابقة كالتي أوردها الزمخشري في فضية التراخي. وكذلك في أمثلة الجبر، نجد هناك استلزاما منطقيها كما نجد تقديرات للمعنى المكونة، وهذا يشير إلى أن تحديد المعنى في بنية الافتضاء يتوقف في الدور الناطقي على العلاقة الاستلزامية. هذه العلاقة التي تتصل بالاحتمالات الناطقية تصمم في فهم المعنى المنفرد من خلال معنى الربط، الذي قد يستعمل في الأقران النورية التي يظهر فيها التنظير، التلطي حسب بناء الجمل المستعملة. فمثلا في أمثلة التخيير التي أشار إليها الزمخشري في العلاقة الاستلزامية التخييرية نجده قد سمى إلتها (أو) يعرف الشكل، حيث إن برابطها لأطراف الجملة، يتحقق المعطف الذي عبر عنه بالتساوي في الشكل أو التساوي في غير الشكل<sup>١٣٦</sup>. وهذا المنظور يلتقي بما صير عنه Cornulier بالفصل Disjonction والوصل Conjonction، يمكن أن نلاحظ هذه العلاقات التخييرية بواسطة معنى الحرف (أو) في الجملة الآتية مثلا:

- ذهب زيد أو علي.

فإن معنى الحرف (أو) يقتضي احتمالات منطقية يقتضيها التعبير عن طريق الإخراج أو الإدخال أو التساوي (في النفي والإيجاب) أو (نفي أحدهما وبقاء الآخر). وهذا البعد المنطقي يجعل لاستعمالات معنى الحرف (أو) أوجها تفكيكية لإدراك معانيها الرابطة، وهي عبارة عن فراءات متعددة يمكن إبرازها في المعطيات الاستلزامية للاحتتمالات المنطقية الآتية:

١ - ذهب زيد أو علي - يحتتمل إدخال علي في المعنى وإخراج زيد.

٢ - ذهب زيد أو علي - يحتتمل إخراج علي من المعنى وإدخال زيد.

٣ - ذهب زيد أو علي - يحتتمل إدخال زيد وعلي في المعنى.

٤ - ذهب زيد أو علي - يحتفل إخراج زيد من المعنى وإخراج زيد (لموضوعها في الاستفهام). كما تحتل بنية هذه الجملة في حالة النفي الاحتمالات الأربعة الممكنة في مقابل الإيجاب. وإذا كان الزمخشري قد أشار إلى هذه الدرجة من الشك الموجودة في التعبير، حيث نجد هذا الشك يتحكم في المعنى العام للجملة ويوجه أطرافها، فإننا نذكر في هذا التوجيه تقسيما منطقيا كما دلت عليه الاحتمالات السابقة، كما يمكن لدائرة التعبير بواسطة معنى الحروف (أو) أن تتسع عن طريق ربط الجملة بمعنى حرف أطر عاطف أو استدراكي حسب الأغراض التخاطبية، مما يضاعف قراءتها المنطقية. وهذا الأمر لا يحل كورنيلي Corneille، كذلك من خلال الحالات الواردة في جملة مثل التي اخترناها مثالا:

«علي مريض أو سعيد أو هما معا».

هذه الجملة تتألف من أطراف، وهي التي تشكل الوحدات القسوية بواسطة رابط قسوي (أو) يدل على التعبير، ونمثل تحليلها المنطقي في الآتي:

(أ) علي مريض (ب) سعيد ذهب

احتمال الاثنين: (أ و ب) أي الاثنان موجبا.

عدم احتمال الاثنين: (أ و ب) أي لكن ليس الاثنان

معنى ذلك:

ARCHIVE

www.archive-hadith.com

١ - (أ أو ب) أو (أ و ب) ٢ - (أ أو ب) وليس (أ و ب).

فالسؤال الذي يطرح من خلال هذه الأقسام كما طرحه الزمخشري حول التناوب الذي يمكن أن نعطيته للرابط (أو) في هذه الحالات المنطقية، وذلك أننا نجد تدخل في تركيب البينيين (١) و (٢) حيث يمكن أن تكون له قيمة الإدخال أو التمازي. أو تعبير آخر، خاصية (الصديق أو الكتب)، (الفصل أو الوصل)، مما بعد قراءته واحتمالاته المنطقية، وهذا المنظر يمكننا في هذه الحالة من استعمال الطريقة الجدولية أو ما يسمى بجدول الصديق، كما هو الشأن في المنطق الرمزي، حيث لنقل الصور الاستدلالية إلى اللغة الرمزية القسوية، وذلك حسب نوعية الربط الذي يتعلق بالوصل أو الفصل أو النفي أو الشرط أو التباين، وهي من أهم القضايا التي تطرق إليها المنطق الرمزي المصري في وصفه العلاقات الربط، التي تكمن فيها تدخل بين المنظر المنطقي والنحوي والأسولي في تحديد الخصائص القسوية لمعاني الحروف، وعملية تحديد الخصائص القسوية، تخضع للأسس الآتية:

١ - ضبط الوحدات القسوية.

٢ - ضبط الروابط القسوية.

٣ - اعتماد الرموز محل الوحدات القسوية.

فموضوع الاقتضاء والاستلزام يشغل إطارا مشتركا يطرح إشكالية هي الاستعمال وجدلا هي التصور، خصوصا في بناء العلاقات داخل الخطاب، وتظل الروابط المشتركة بين الطرفين مظهرا لأسس التقاطع بين الفهميين.

## بابها : الاقتضاء وتعدد الأغراض

أ - **الأغراض اللغوية** : تركز دراسة الأغراض على جوانب الاستعمال اللغوي في الخطاب، لاستنتاج القيم الدلالية للغة، وبهذا الاعتبار، نجد الاقتضاء يتصل بالخطاب في علاقته بالأغراض النظرية المختلفة، وقد حاول سوزل (J.Rossel) في كتابه «الأغراض اللغوية» Les actes de langage الإحاطة بعدد من الأوصاف اللغوية المحددة للمراحل التي يتم بها فهم جملة ما، مشيرا إلى أن فهم جملة ما يعني المراحل التي تنتقل من «الدرك الحرفي، إلى «الدرك الذهني»، وهذه المراحل تعتمد الخطوات الآتية:

- ١ - الفهم الدلالي للجملة.
- ٢ - تقييد دلالة الجملة بشروط الاستعمال.
- ٣ - إضمار الخطاب بقرائن الجملة و«سألتها قصد الفهم والإدراك».
- ٤ - اعتبار الجملة المستعملة وسيلة تواصلية لإنتاج «فعل كلامي»، «Effet Illocutionnaire».

معين لدى المخاطب<sup>(١٣)</sup>. وبهنا من هذه المراحل التي اعتنقها سوزل، أن بناء الاقتضاء وما يدخل في إطارها من عوامل الربط الحجاجي، لا بد في فهمها من اعتماد المراحل السابقة، كما أن إدراكه لبعض المفردات يستدعي اعتماد المعطيات (خارج لغوية)، التي تحقق الاندماج بين الدلالة والمقام الذي ينشئها، وقد عير عن هذا المعطى، بالتداولية المدمجة Pragmatique Intégrée، وهي ذات قيمة حجاجية تسمح بتوزيع طواهر لغوية مشتقة من الخاصية الداخلية للغة، والتي يسميها ديكرز بالتعاقدية «Conventionnels»، وهي التي تحصل كذلك بالطواهر الخارجية «Extrinsèques»، التي تتعلق بالقيم التخاطبية أو التعاقبية حسب موشلر<sup>(١٤)</sup> (A. Moschler). ويضم من هذا، أننا يمكن أن ننتبأ بالمعنى المقصود في السكوت عنه، عن طريق الاستمارة والصير البلاغية المختلفة التي لها علاقة بمقتضيات الأحوال.

فالأغراض اللغوية المباشرة وغير المباشرة، تتصل بموضوع الاقتضاء، وذلك لكونها إطارا شاملا لوصفات الربط الحجاجي، وينجلي ذلك في اعتبارها قرائن تعين على فهم المعنى الظاهر والخطي، كما أنها تعين على تحديد المعاني التي تشجزها ملفوظاتها، وعليه، فعندما يزول الخطاب جملة، فإنه يسعى إلى إنجاز عرض حجاجي، وفي هذا السياق، يظهر من جانب آخر دور الروابط الحجاجية في معالجة الأغراض التخاطبية التي تفهم بناء على

القيمة الداخلية للجملة. لذلك نجد في أوضاع الخطاب لبنية الاقتضاء، خصوصاً في الأغراض المعينة كما هو الشأن في التصوص الدينية، دوراً أساسياً فيما يتعلق بالاستدلال، وتطويع الأحكام، وبناء الحجج وفقاً للدلالات التفسيرية، «فحجة الشرع في الدلالات إذن مشتقة من أوضاع اللغة وأساسيتها في البلاغة والبيان والعرف الاستعمالي لأهلها في الخطاب والفهم»<sup>10</sup>.

وقد أشار ماكولي «McCawley» في أمثلة متعددة إلى هذا النوع الموجه بالأغراض اللغوية، معتبراً أنها تعالج أبنية الاقتضائية انطلاقاً من العناصر المعجمية، ومن مثلتها:

أ - (ج) يعلم أن (ك) مريض.

ب - (ج) يعتقد أن (ك) مريض.

ج - (ج) يتوهم أن (ك) مريض.

وهي جمل تظهر فيها العناصر المعجمية وهي الأفعال التي تتطلب اقتضاء (يقينياً) كما في الجملة الأولى، أو (معلوماً) كما في الجملة الثانية، أو (ظنناً) كما في الجملة الثالثة، فيظهر من خلال هذا المعطى توالد «الزوج» «Amalgam» وهو نظام بواسطته نمزج ألفاظ عديدة في عنصر معجمي واحد، ويظهر من خلاله أن هناك عناصر دلالية ترتبط عمومياً فيما بينها بواسطة بنية خاصة. فنعلم مثلاً بأحد الجملة «(ج) توهم أن (ك) مريض» نقول بأن هذه الجملة توافق من وجهة النظر الدلالية ونفسياً

المنطوق: (ج) توهم أن (ك) مريض.

<http://Archivebeta.Saloni.com>

المقتضى: (ك) ليس مريضاً.

فالاستعمال في الفعل «تخيل» أنجز مزجاً بين عنصر معجمي منطوق، والاقتضاء الظني الذي يعطي قيمة لحقيقة سلبية لموضوع الجملة، كما يمكن أن نلاحظ أن بنية الاقتضاء ترتبط بالمعجم والصوتيات حيث يؤدي الاقتضاء فيها دوراً أساسياً؛ فالمعجم يطرح مشكلاً خاصاً في قضية الاشتغال بطريقة تكون فيها العناصر المعجمية مثل (علم - اعتقد - تخيل) أفعالاً مساعدة في دمج الاقتضاء، وبالأخص قيم الحقيقة بالنسبة للجميل المتضمنة لهذه الأفعال في بنية الاقتضاء. وذلك باعتبارها إشارات مرجعية في الكلام المنطوق الذي تؤدي بعض عناصره دوراً إيحائياً في تقوية الرمزية الاقتضائية، وهكذا تظهر معانٍ أنواع للاقتضاء، مثل الاقتضاء الظني، والاقتضاء الإتياني، أو غيرهما من الاقتضاءات، التي تشكل فضاء واسعاً للأفعال المنجزة في المعجم اللساني.

وقد حاول لاغويا P. ARREYA أن يشير إلى بعض الحالات مثل المزج في أصناف بعض الأفعال كالتى تدل على البنية السببية للأفعال مثل «تذكر» الذي يمثل وحدة دالة تربط بين السبب والمسبب، أو الدالة على المعرفة والتوهم، مثل «تخيل» مستقلاً من خلالها، أي بنية



الربط، الحجاجي في بنية الاقتضاء تحتاج في وصفها إلى المكونات الآتية:

١ - (المعجم المنطقي) ... ويعتبر دخلا للبنية المنطقية التي تلج عنها البنية الاقتضائية.

وتتميز هذه المرحلة بالتركيبية الدلالية.

٢ - (المعجم اللساني) .... ويعتبر دخلا للتحويلات المعجمية التركيبية التي تؤدي فيها

القواعد الفونولوجية إلى إنتاج تعلمات صوتية. وتتميز هذه المرحلة بالتركيبية التحويلية.

بناء على هذا التصور يفترض في وجود المعجم المنطقي، والمعجم اللساني، في علاقتهما

بموضوع الاقتضاء تحقيق المعطين الآتيين:

١ - اعتبار بنية الاقتضاء لها علاقة بالدلالة المنطقية، فيكون المعجم المنطقي متضمنا

لعناصر دلالية منطقية لها صفة الشمولية Universal، وهي تسعى إلى إعطاء القيمة لكل

متغير حجاجي أو للوأي التي تكون اليأس المنطقية. ومن سميات موضوع الدلالة المنطقية، أنه

يسعى إلى استيعاب الأغراض القوية كقضاياها لها علاقة بمعاملات الدرس المنطقي. وقد تناول

المنطقة هذا الموضوع خصوصا في منطق القضايا، الذي يسعى إلى تحديد مواقع المتغيرات

(المتاضيع) والروابط، في إطار دراسة القيم الصدقية في مقابل المتغيرات القضية. وقد

استعملت الطريقة الجدولية التي تحلل الجمل أو القضايا بناء على الفرضيات المحتملة، قصد

ترجمة الأفكار الرياضية إلى أفكار منطقية. مثل النماذج التي قدمها فريجه FRIEGE منذ

القرن التاسع عشر (١٨٨٠) في إيجال فكري، «الوصل» و «الفي» كما أعطى فكرة «المعنى

المنطقي»<sup>(١٤)</sup> كل قوته التي مهدت لفكرة التعليل المنطقي التي استثمرت في حساب

البيديهييات، ابتداء من فكرة واحدة ذات وجهين أولهما الكذب الارتباطي، أي كذب أحد

العناصر مع صدق الثاني، والأخر التناقض، بحيث لا يصدقان معا ولا يكذبان معا. وقد

استعملت هذه الطريقة في نماذج المنطق الرياضي مع هتجنستلين «Wetgenstein»

ونيكول «Nicod» وكواين «Quine» انطلاقا من (١٩٢٠)، حيث استطاع هذا الأخير أن يظهر من

خلال ما اكتشفه رسل «Russel» أن نظرية الجبر المجرد التي تم استقارها من منطق العلاقات.

وهذه النظرية تؤدي إلى تعميمات رائعة توفّر للعلماء آلة منهجية قوية لم يكن يتلمع بها منطق

أرسطو<sup>(١٥)</sup>. كما ساهم نموذج رايشناخ «Reichenbach»، القائم على الاحتمالات، حيث إنه جاء

بناء على استبدال فكرة تتابع القضايا، أو تسلسلات أو استلزام القضايا بعضها لبعض فكرة

القضية. وأدى أيضا إلى تحقيق هذا التعميم، استبدال بفكرة الاحتمال فكرة الصدق التي

تبناها المنطق التقليدي. وقد تميز دور المعجم المنطقي في هذا المجال، بضبط عدد من

المصطلحات والقولات التي تهم علاقات الربط، وما يحيط بها من لسيل الاستدلالات.

وسلامة البناء المنطقي، من حيث المعنى المركب، ولا شك في أن معاني الحروف في اللغة

العربية بطبيعة حروفها التي يعتبر أغلبها روابط حجاجية تكون معانيها مادة متنوعة القضايا

في طرائقها التمييزية، ولا شك أن المدخل المعجمي المنطقي قد أسهم في تراكم المادة المعجمية من حيث الفاظها المستعملة في حدودها المنطقية واللفظية، يقول الفارابي (ت 230 هـ) في كتابه «الآفاظ المستعملة في المنطق»: «إنه من الآفاظ الدالة تلك التي يسميها المنطقيون الحروف التي وضعت للدلالة على معنى». وأهل اللسان اليوناني صنفوها بالخوالف والواصلات والواسطات والحواسي والروابط<sup>10</sup>. وقد وقف الفارابي عند المعاني الدقيقة لهذه الكلمات مع بيان خصائص الرابطة المنطقية فيها - مشيراً إلى دور المعجم المنطقي في تحديد الوظائف المتصلة بالكلمات التي لها وظائف منطقية، وفي الوقت ذاته تؤدي أغراضاً لغوية. «...»

٢ - اعتبار بنية الاقتضاء بنية لها علاقة بالدلالة التوليدية التحويلية، ويظهر ملامح هذه الفرضية بوضوح في الدلالة التوليدية التي طرحت مع شومسكي منذ النموذج المعيار (1965) وما بعده. ويتلخص في كون الكون اللفظي يحتوي على معجم، أو لاتعة بمفردات اللغة، وعلى القواعد الإسقاطية التي تمثل قدرة التكلم على استدلال معنى الجمل من خلال معنى المفردات. فكل إشارة لغوية تحتوي على دال ومدلول، ولا يكون للدال أو لأي نقطة مكونة من مقاطع صوتية وجود في اللغة، ما لم تتضمن النقطة معنى لها. فما سماه التوليديون بالمدخل المعجمي هو الذي يستند المعنى اللفظي للمفردات اللغوية ويخصها بسمات صوتية وتركيبية ودلالية. وجدير بالذكر، أن دالة الكلمة مبهمة إلى حد كبير إذ تحتوي الكلمة أحياناً على معانٍ متعددة. ويحتوي كل عبارة على هذه المعاني التي تشكلها نسبة إلى دالة أجزائها وطريقة تركيبها الدلالي. وفيما يتعلق بالمدخل المعجمي المفردة يحتوي على تمثيل دلالي عائد إلى كل معنى من المعاني المفردة. والتمثيل الدلالي العائد إلى دالة المفردة يؤخذ من حيث هو مجموعة التمثيل الدلالي العائد على معانيها، وهكذا يظهر في المعنى الأول الذي يتصل بدخل المعجم المنطقي، وكذا المعنى الثاني المتصل بدخل المعجم اللساني، أن العناصر المحفوظة في المفردات تدفق من قبل الجانبين قبل استعمالها. وهنا يظهر من خلال الأغراض اللغوية أن الاهتمام بالنظر في التعامل مع المعارف اللغوية، لا يقتصر فقط على الاعتماد على أغراضها المثلة في إدراجها في أبعادها الاجتماعية والأيدولوجية فقط، ولكن لا بد أيضاً من استيعاب المقام والمعنى، وعلاقات الخطاب بمنطجه. كما يعكس جانباً من جوانب الاهتمام بموضوع اللغة في علاقتها بالخطاب أو النص بمفهومه الواسع. وذلك باعتباره موضوعاً للعلوم الإنسانية، وانعكاساً لطواهر إنسانية مختلفة، فسح المجال فيما بعد لظهور ما يدعى بدوافيات الخطاب.

## ب- الأغراض البلاغية

قديماء، أشار البلاغيون المهتمون بفصاحة الأسلوب، إلى أهمية السكوت منه في الخطاب باعتباره جانباً من جوانب التأثير والإقناع في أبعاد الفنية المختلفة. وقد نقلوا قصة الرجل

## مقاربة نظرية في مفاهيم الراجح والبراهين لبيئة الافتتاح

الأمسي الذي كان يستجدي الناس بكلام متطوع، ويستمتعونهم سائلا متكلمنا أن يسندوا حاجته ويرحموا عاطفته، ولكن لا أحد فطن لحالته، ولا أذن صغيت لكلامه، فلجأ بعد فكر وتدبر إلى وسيلة أخرى لجلب الانتباه إليه، فأنزوي إلى جانب، وقد بدت عليه أسرات الحزن والكتابة فوضع أمامه عبارة مكتوبة: «جاء الزبيح ولم أراه»، وكل من فطن لثقيل المقام والناس في ضجة الزبيح وحولهم الصبيان والنساء يمرحون مثلين خضرة الفصل ونضرت، أدرك قسدية العبارة، ومقتضى طلبها وأن معنيها أمسي لم يستفد مما استفاد منه غيره، فأسبلوا عليه العطاء، ولم له المراد.

فقد كانت المواضيع السبائية المهمة مثل: الانتظام، والإيجاز، والإطناب، والكتابة، والتعريض وغيرها من المواضيع التي أشارت إليها البلاغة العربية بذلك، من المظاهر التي أبانت عن وجه آخر لبيئة الاقتضاء. فقد تناولتها في مقامات يمتزج فيها العرس البلاغي بالدرس النحوي، خصوصا في القضايا المتصلة بالتقديم والتأخير، والحذف، كما ميزت في هذا الجانب بين حذف السند والسند إليه مع بيان العلة في ذلك، «والحال أن التصنيف البلاغي يقتضي بيان وظيفة الحذف لا بيان اسم المحذوف»<sup>57</sup>. كما أشارت إلى ضوابطها الاستدلالية المؤسسة لبيئة العامة من حيث التلطف وموقعها من السياق، ويكفي التلطف على ذلك ما حددته المسكافي في كتابه «فتحاح العلوم» بقوله: «فإن كان مقتضى الحال إطلاق الحكم، فحسن الكلام تجزيده من مؤكدا، الحكم، وإن كان مقتضى الحال إطلاق ذلك، فحسن الكلام تحليله بشيء من ذلك بحسب للمقتضى ضعفا وقوة، وإن كان مقتضى الحال في ذكر الشك، فحسن الكلام تركه، وإن كان للمقتضى إثباته على وجه من الوجود المذكورة فحسن الكلام وروده على الاعتبار المناسب، وكذا إن كان للمقتضى ترك السند، فحسن الكلام وروده عاريا من ذكره، وإن كان للمقتضى إثباته مخصصا بشيء من التخصيصات، فحسن الكلام نطقه على الوجود المناسبة من الاعتبارات المقدم ذكرها، وكذا إن كان للمقتضى عند انتظام الجملة مع أخرى فصلها أو وصلها والإيجاز معها أو الإطناب، أعني طي جعل عن البرج ولا طيها، فحسن الكلام تأليفه مطابقا لذلك، وما ذكرناه حديث إجمالي لأيد من تفصيله»<sup>58</sup>.

فاللص وقت، عند عدد من المعطيات التي تدخل في إطار الاقتضاء، حيث طرح عددا من القضايا، خصوصا المتعلقة بوظيفة الإخبار، كما أن هذه المعطيات أثارت عددا من التساؤلات التي قد يتسرب إليها الغموض واللبس فيما يتعلق باعتبار الاقتضاء غرضاً مقولها أو عكس لذلك، ونذكر في هذا المجال ما حصل لديكرو في تصويره للاقتضاء حيث بنى تصويره فيه على تحليل المعنى في اللغة، فالتبسية إليه يجب التمييز في كل مقول بين مكونين:

أ - المكون اللفظي الذي يعين لكل ملاحظة بطريقة استدلالية من جميع السياقات.

ب - المكون البلاغي الذي يتمثل بدوره في معطيات المعنى المتضمن في (ب) الترابط بالقول

(أ) ثم تحديد الحالات التي تلفظ فيها (أ) فبعد تحديد المعنى المعين (ب) في الوضعية (ج).  
 فقد استعمل ديكرز التصور المزدوج للمكون اللساني، والمكون البلاغي للتمييز بين المكونات الأساسية للاقتضاء. فإذا كانت الأغراض اللغوية المختلفة حسب العدد الذي يجد تعداد الاقتضاء به، فإن القيمة الكلامية التي تحدد طبيعة الأنواع المختلفة تكمن في مستوى (المكون اللساني)، والاقتضاء ليس إلا نوعاً من الغرض الكلامي مثل الأمر، والاستفهام، والتقرير، والتعذر... وهذا يكون تمثيل الاقتضاء مبنيًا على تحليل (المكون اللساني) إلى جانب التمثيل لتقيم التلغيفية الأخرى للجملة.

فعلى الرغم من أهمية طرح ديكرز، إلا أنه يطرح إشكالات منها أنه يصعب اعتبار الاقتضاء «غرضاً مقبولاً» مثل باقي الأغراض الأخرى ولها ضمانات مماثلة، خصوصاً أن ديكرز وقع في التناقضات بخصوص هذه النقطة فالمكون البلاغي حسب ديكرز يمكن أن تكون له وظيفة تحديدية، إذا كانت الظروف تحمل معنى إخبارياً، مثل جملة «سأنتي» التي قد تحمل في مفهومها الوعد، أو التقرير، أو الإثبات، لكن عندما ينظر من جهة أخرى إلى التمييز بين القيم الكلامية، فإنه لا يقع في مستوى المكون البلاغي. ولكن في مستوى المكون اللساني، ولذلك، فإن ديكرز حاول أن يعطي للاقتضاء وظيفة حجاجية تسمى في قدرتها إلى تنظيم متابعة الخطاب. وذلك بضبط الإطار الذي يجري فيه بمختلف مقتضياته. وبطبيعة الحال، هذه الوظيفة مجبرة بفعل القانون التلغيفي للكلام الذي من خلاله يمكن للاقتضاء أن يؤسس مفهومًا لموضوع المحادثة.

<http://Archivebeta.Sakhril.com>

وقد حاول البلاغي العربي القديم أن يستفيد من استنتاجاته لعلم المعاني؛ مدركاً التداخلات التي تساهم من خلالها في تشكيل الخطاب. فتفد من معرفتها إلى تقسيم المعاني تبعاً للمعاملات الاقتضائية، إلى المعنى الأصلي، والمعنى المقامي، كما ميزهما من حيث التقصد والدلالة. يقول المسكاكي: «أعلم أن علم المعاني هو تتبع خواص تركيب الكلام في الإفادة، وما يتصل بها من الاستحسان وغيره، ليحتز بالوقوف عليها عن الخطأ في تطبيق الكلام على ما يقتضي الحال على ذكره. وأعني بتركيب الكلام التراكيب الصادرة عما له فضل تمييز ومعرفة، وهي تراكيب البلفاء، لا الصادرة عما سواهم»<sup>(1)</sup>. معنى ذلك أن هناك وظائف للمعاني تعيد بها عن النحو وهي: زيادة الفائدة، والاستحسان، والإقناع.

وهنا يظهر أن موضوع الاقتضاء يتصل بالأغراض القامية التي تجعل ذهنية المخاطب في تمثيل وتصور دائرين للمعنى المسكوت عنه. وقد عمدت البلاغة العربية إلى استيعابها في مواضع الكتابة والرمزية المؤداة في القرائن اللفظية. ويمكن التذليل على هذا الجانب، بالقيمة الرمزية التي تداول المفسرون والبلاغيون لتمثيل مسكوتها في قوله تعالى: (إن هذا أخي له سبع نسمعون نعمة واثني نعمة واحدة فقال أكفنيها وعزني في الخطاب)<sup>(2)</sup>. فقد

## مظاهر نظرية ديد مطاوع الرتبة البلاغية لنسبة الاقتضاء

أشار الزمخشري إلى أن الرمزية هي ذكر «التعاج» لها قوة موضوعية للإشارة إلى المفتاح الذي يخفي سرا يكفي صما يستلزم الإقناع به، ويستلزم على داود عليه السلام والاحتفاظ بعمرته. ومن مظاهر الربط الحجاجي في بنية الآية أنها خصت القصة في خطاها بلادة وابطلة تقتضي الحصر في قوله «من الخطأ» لما فيها من الرمز إلى الفرض بذكر النعجة، وهو إشارة إلى جعل النعجة استعارة عن المراء كما استعاروا لها الشاة في قول عنتر:

يا شاةاً مــــــا قنص طين حلت له

فـرميت غنـدة عـينه عن شاةه<sup>(٢٤)</sup>.

فقد تدخلت الأغراض البلاغية في بنية الاقتضاء لتحقيق أوجه الكتابات وتحقيق الدرجات العليا في التلميح والرمزية والتعريض، وهي دوافع جعلت الجرجاني يجزم بأن «الكتابة أبلغ من الإقناع، والتعريض أوقع من التصريح، وأن للاستعارة مزية وفضلا، وأن المجاز أبداً أبلغ من الحقيقة. إلا أن ذلك، وإن كان معلوماً على الجملة فإنه لا نطمئن نفس العاقل في كل ما يطلب العلم به حتى يبلغ فيه غايته، وحتى ينفلت الفكر إلى مزاياه»<sup>(٢٥)</sup>. ونذكر من خلال النص الذي قدمه الجرجاني أن البلاغة القديمة تعطي الأهمية للمخاطب من خلال تصور الشفرة أو الرسالة المؤثرة في العاسة السمعية كما هو الشأن أيضاً عند برلمان<sup>(٢٦)</sup> Perelman، الذي نجد في مؤلفه «مصنف في الحجاج - البلاغة الجديدة»<sup>(٢٧)</sup>، يسمي الحجاج تبليغاً بلاغياً، وتحقيقه لدرجات الإقناع، إلى الحجاج الإقناعي، L'argumentation persuasive، وهو يرمي إلى إقناع الجمهور الخاص، والحجاج الإقناعي، L'argumentation convaincant، وهو الذي يرمي إلى أن يسلم به كل ذي عقل، وهو ما يطلق عليه بمقياس القبول والرفض في الإقناع. وقد قدم دروساً في هذا المجال تتعلق بنمطية الحجاج في علاقته بمواضيع بلاغية تتعلق بالإسهاب l'amplification والالتفات في الأزمنة، Enallage de temps، والالتفات في الضمائر، Enallage de la personne، والتلميح والشاهد والاستفهام وغيرها من المواضيع التي تشير إلى أمر مهم جداً، وهو اعتبار الحجاج قضاء اتفاق وربط بين الخطيب وجمهوره، وهذا المعنى تبلور عند برلمان وزميله تييتكا Tietka، قبل أن يتعمق الدرس اللساني الحديث قضايا المفتاح «Le présupposé» خاصة مع ديكرز الذي يعتبر أساساً أن المفتاح هو جوهر العملية الحجاجية، كما أنه ظهر قبل أن تتطور نظرية التساؤل «Théorie du questionnement» عند ماير<sup>(٢٨)</sup> Meyer.

ويستخلص من هذه المقاربات الموجزة أن الأغراض البلاغية هي علاقتها ببنية الاقتضاء من خلال مجمل معطياتها النظرية، تعبر عن مواقف خدمت تقنية الحجاج في علاقته بمسألة الإقناع.

## خلاصتها: الاقتضاء ومساءلة الإخبار

تتحدد بمساءلة الإخبار مرجعية الكلام التي توصل من خلال شروط الإنجاح إلى درجات الاقتضاء، فالأقتضاء باعتبار مرجعية الكلام المتصلة بالصدق والكذب يظهر أنه مرتبط بالحقيقة، لأنها يمكن أن تحدث موضوعا للقبول أو الرفض. كما أنها تمتلك وسيلة التشغيل الأساس عندما يسمح باستمرار التبادل الكلامي. وهو الحقيقة التي تميز الاقتضاء بعملاء الدلالي من الاقتضاء الناتج عن طريق التداولية. فالضمون الإخباري والقيمة التداولية الاستدلالية للجملة توصل إلى الطريق المسدود بالطريقة التي يعالج بها الباحثون هذه العلاقة. فعندما نرجع إلى تصورات التسلين والبلاغيين المعالجة لمسألة الإخبار في علاقتها بالأقتضاء، نجد أنها مركزة في التصورين الآتيين:

لتصور يرى أن التشفير الحاصل في بنية الاقتضاء هو عبارة عن (مسند إليه) وهو القتضي الذي تحدث عنه. ويقابله المنطوق الذي نقوله أو نخبر به ويذهب مع هذا المنطوق أيضا ديكر (٧٩).

- التصور الثاني يشبه للقتضي بالخبر المعلوم، ويقابله بالمنطوق وهو الخبر الجديد المقول عبر القول. وهذا التصور يسمي إلى تشبيه للقتضي بالإخبار من أن المخاطبين يعرفونه مسبقا. وأن المنطوق غير القتضي عبارة عن إخبار جديد. وقد توشح هذا التصور الأخير وسط الحجاج والاستدلال خصوصا مع هالدي (Halliday) (٨٠) وبوسكي (Chomsky) (٨١) وكارتون (Karttunen) (٨٢).

وستنقصر على مناقشة هالدي التي حاولت أن تجعل بنية الاقتضاء تتكون من: (منطوق وملتضي + السياق) وهذا السياق يتحكم فيه الدور التفهيمي للجملة، فإذا كان المنطوق يساوي الخبر الجديد، والملتضي يساوي الخبر المعلوم، فإن هناك ارتباطا بين جزأين من الجملة. إضافة إلى الجزء الآخر والمهم منها، وهو المحدد عن طريق التفهيم Information. فتوعية الخطاب للقصود تتحدد من خلال هذه المكونات، سواء تعلق الأمر بالاستفهام، أم الإقرار. أم التفي.

فمثلا جملة: «علي كتب إلى زيد»، قد (علي) في الجملة يجمع بين المنطوق (الخبر الجديد) كما يرتبط بالخبر المعلوم للقتضي. وكذلك الجزء المعبر عن الجملة بالخبر الإلحاحي «Accomp d'insistance»، حيث يساعدنا التفهيم التنازلي على توضيح أوجه هذا الترابط الذي هو محل تعريف هالدي. فالجملة السابقة يمكن أن تستعمل في الإجابة عن الاستفهامات الآتية: من كتب إلى زيد؟ وإجابتنا بـ (علي) يقتضي خبره - قد (علي) يمثل (المنطوق) و «كتب إلى زيد» يمثل (الملتضي).

فتعريف هاليداي الذي خدم التصور الإخباري للمقتضى بطرح مشكل التعارض بين الخبر العلوم والخبر الجديد. خصوصاً عندما يكون التركيز على زيد في الجملة السابقة. لذلك سيكون طرح جاكندوف «Jackendoff» (٧٢)<sup>(٢٢)</sup>. محاولة للإلزام بطريقة مقنعة للعلاقة بين المتكلم والمخاطب بصفة خاصة عن طريق الحاور لتحديد المقتضى عن طريق (سؤال - جواب). بالنسبة إلى جاكندوف «مقتضى جملة هو: الإخبار بأن في تلك الجملة المتكلم يقتضي ضموا نفسه والمخاطب. أما المتعلق: فهو الإخبار بأن في تلك الجملة المتكلم لا يقتضي نفسه والمخاطب. أما بخصوص الخبر الإلحاحي الذي يمثل (الخبر الجديد) عند هاليداي «Halliday» و«لاكوف» «Lakoff» (٧٦)<sup>(٢٣)</sup>. فإن هذه الإطروحة تمثل معارضة مهمة بالنسبة إلى جاكندوف. فمثلاً الجملة: «البيت الكبيرة ذهبت». فصفة الكبيرة تحمل الخبر الإلحاحي، فهي التي تتضمن الخبر الجديد. وأن المتكلم والمخاطب يعلمان مسبقاً أنه يوجد بيت كبيرة وبالتالي يثبت لأكوف أن الكبيرة ليست جديدة أو منطوقاً. ولكن تمثل العلوم. أي المقتضي الذي يناقض تعريف جاكندوف. كما يطرح تعريف هاليداي وجامكيوف مشكلاً في نوع الجمل التي تتضمن قضايا نسبية مثل التي وضعها «تومسون» «Tomson»<sup>(٢٤)</sup>. حيث إن الاقتضاء يؤدي دوراً أساسياً في هذه الجمل. فالجملة السابقة يمكن إظهارها للحصول على أحكام مخصصة مثل «البيت التي هي كبيرة ذهبت». وهو جواب عن جواب إمكان مساهمة الاقتضاء في الصياغة التركيبية للكلام.

والذي يظهر. حسب طومسون. أن توضيح العلاقة التركيبية في البنية الاقتضائية يظهر أيضاً في تحليل الربط الواقع بين الاقتضاء والتركيب المستعمل في الخطاب. فهي معطى الجمل التالية:

- أ - «صادقت شخصاً يتكلم بالاسكية».
- ب - «شخص صادفته يتكلم بالاسكية».
- ج - «الشخص الذي صادفته يتكلم بالاسكية».
- د - «صادفت الشخص الذي يتكلم بالاسكية».
- ١ - الجمعتان (أ و ب) معكنتان من بين الجمل الأخرى عندما يقتضي المتكلم أن المخاطب لا يعلم سواء أنه صادف شخصاً أم أنه يوجد شخص يتكلم بالاسكية.
- ٢ - الجملة الثالثة (ج) لتطبيق على التي يكون فيها المتكلم يقتضي وجود شخص يعلمه المخاطب وأنه صادفه.
- ٣ - الجملة الرابعة (د) لتطبيق على الحالة التي يكون فيها المتكلم يقتضي أن المخاطب يعلم وجود شخص يتكلم بالاسكية.

يضاف إلى هذا التحليل أن كل جملة من هذه الجمل السابقة يمكن أن تطبق على أنواع مختلفة من الأقوال وبرسم تفهيمي مختلف. وهذه الرسوم كلها ترتبط باتفاق مع البنى الافتراضية المحددة مع طومسون. ففي الجمل السابقة التي طرحها تحصيل بنية الافتضاء نجد الافتراضات الآتية:

- عندما تستعمل الجملة إجابة قول: «هل يتكلم أحد الياسكية»، فإن النبر الإلحاحي سيكون في جميع الاحتمالات فوق المصادقة.

- عندما تستعمل الجملة للجواب عن سؤال: «تكلم لي عن الشخص الذي صادفته»، فإن النبر سيكون فوق «الياسكية» الشخص الذي صادفته يتكلم «الياسكية».

وقد تطرق لازويبا <sup>(1)</sup> إلى التمييز الذي لحق النتائج في ضبط الخبر المعلوم مع إمكان إعطاء الجمل ذات القضايا النسبية تحليلات من نوع ثانوي، وقد طرح في مقابل ذلك افتراضات ثلاثة:

١ - الافتراض الأول يقودنا إلى تقديم البنى الدلالية مع استعمال عدد من الرموز المنطقية، وسيمثل أقصى استعمال هذه الرموز المنطقية التي سنمثل أساسا ثلاثة أنواع للعناصر الأولية:

أ - الحجج: تمثل في القضايا التي ترتبط بواسطة عدد العناصر.

ب - العوامل: وهي معقدة بمجموعة من المتغيرات (حسب الأقوال مثلا المستعملة): مثل فعل «مرض، موقعان ويقبل برهان».

X = علي، F = مرض، FX = علي مرض.

وقد قلنسي أكثر من موقع وبرهان في فعل مثل (المرض).

X = علي، Y = محمد، Z = كتاب، G = أعطى.

ZYXG = «علي أعطى كتابا لمحمد».

ج - القضايا التي يمكن أن تلقى قيمة للحقيقة (صادق) مرتبطة بوجود مختلفة.

يمكن أن نستنتج من هذه الافتراضات أن عنصر الإخبار (المعلوم) ليس له معنى إذا لم يعينه عنصر ما، من أي قضية يتحدد وصفه فيها لأنه معلوم داخل بنية الافتضاء، ومعنى ذلك، أن هناك شروطا لتعاضد الخطاب واتساجامه، وذلك بتوفير معلومات إخبارية جديدة، حتى لا تكون مجرد تكرار للمعطيات المنطوقة. وكل ذلك، مع الحفاظ على العناصر التي يعيد من خلالها القلتنسي معلومات قديمة. لذلك نرى أن عمل الافتضاء يعتبر عملا توجيهيا للخطاب ما دام يتحكم في ذهنية المخاطب ويتوقف عليه الربط. وهذا الطرح مخالف لما ذهب إليه بعض الباحثين. من أن الصلة بين عمل الافتضاء وعمل الحاجة ليست على درجة من الوضوح، من أن القلتنسي هو ما يقله القول إلى المخاطب بصفة ضمنية، ولكنه لا يقله بطريقة حجاجية. ومقصود هذا الطرح، أنه لا يوجه الخطاب وجهة معينة تفرض عليه أن يدير فيها



عند الربط بين الجمل والأقوال<sup>٣١</sup>، فطبيعة الإشكال تظهر في خطاب له موضوع واليات. فإذا اعتبرنا أن هناك موضوعها استعملت من أجله اليات ليكون الخطاب منسجماً لا متناقضاً، فالأولى أن يكون القلتضى هو الذي يحدد الوجهة الحجاجية في الخطاب، وبالتالي يكون الربط سليماً. أما إذا انطلقنا من قاعدة قانون الربط فتكوين الخطاب السليم، فهذا لا يتناقض مع القلتضى الذي استعمل من أجله الخطاب بروابط معينة، وفي صورة حجاجية متطابقة لتقرير قاعدة «باب الأولى والأخرى» التي تعمل على إدخال القلتضى ضمن الفرضية التي يستلزمها الحجاج، كما هو الشأن في الدرس الأصولي.

### سادساً: الإقتضاء ومرجعية الدلالة عند الأصوليين

أشار الأصوليون إلى دلالة الاقتضاء<sup>٣٢</sup> عند حديثهم عن دلالة المنطوق، وهو ما دللته لا بصريح صيغته ووضعه. وقد تناولوا بنية الاقتضاء في علاقة المتكلم بالملفوظ، فربطوه بالقصد وعدمه، وهنا

نجد الأبعاد الحجاجية التي تسعمل القصد كشرط من شروط الإقناع مركزين على ما يمكن أن نسميه في الدراسات الحجاجية المعاصرة ب«تطبيق الترجعية وعدمها في علاقة المتكلم بالملفوظ» وقد حددوا الإطار العام لموضوع الاقتضاء عند إشارتهم إلى القصد في دلالة الاقتضاء، وهو «إما أن يتوقف صدق المتكلم أو صحة المنطوق به عليه، وإما لا يتوقف، فإن توقف، فدلالة اللفظ عليه تسمى دلالة الاقتضاء، وإن لم يتوقف فلا يخلو إما أن يكون مفهومه في محل تناول اللفظ نفساً وإما لا، فإن كان الأول، فتسمى دلالة التثبية والإيماء، وإن كان الثاني، فتسمى دلالة المفهوم». وأما إن كان مدلوله غير مقصود للمتكلم، فدلالة اللفظ عليه تسمى دلالة الإشارة<sup>٣٣</sup>. فيكون النص قد أشار إلى أربع دلالات حسب قصد المتكلم وعدمه، وهي دلالة الاقتضاء، ودلالة المفهوم، ودلالة التثبية والإيماء، ودلالة الإشارة. ولا يمكن فهم دلالة بمعزل عن الأخرى مما يجعلها تمثل في مجموعها بنية نفسية مشتركة اصطلاح عليها الأصوليون بدلالة غير المنطوق.

ومظاهر الإشكال في الربط الحجاجي هي بنية الاقتضاء عند الأصوليين تظهر من خلال مدلول الاقتضاء المتميز بالمعطيات الثلاثة الآتية:

- ١ - الإضمحار.
- ٢ - الارتباط بضرورة صدق المتكلم.
- ٣ - صحة وقوع المنطوق به.

فوصف مرجعية الدلالة الاقتضائية عند الأصوليين تبدأ من التأمل في المعطيات الثلاثة السابقة، التي كانت محل إثارة الإشكال في الربط الحجاجي لبنية الاقتضاء، خصوصاً أن وجهات نظر متباينة بين الأصوليين، سواء في فهم المدلولات أو صحة المنطوق في علاقته



«وإسأل الشريعة» فإنه لا بد من إضمار أهل القضية لصحة المفهوم به عقلاً، والثاني، وهو الذي تتوقف صحة المفهوم به عليه شرعاً، أي أن يكون فهم المفهوم مرتبطاً بحقيقة شرعية يستلزم حكمها بناء على تقدير المضمحل، وقد مثل له الأصوليون بقول القائل تغيره: «اعتل عيذك عني عليّ ألف» فإنه يستلزم تقدير سابقة انتقال الملك إليه ضرورة توظيف الحق الشرعي عليها<sup>(١٢٩)</sup>. فقد دعا الأصولي إلى التدقيق في المعطيات الثلاثة التي تؤسس الإطار العام لبنية الاقتضاء مشيراً من خلالها إلى قسمة الدلالة والتثبيت من معانيها، لذلك وجب النظر في معناها وأصنافها قبل الحجاج في تقييده وإنشائه<sup>(١٣٠)</sup>.

ولكن الإشكال الحاصل في علاقة المنطوق بالمفهوم، ينطلق من تحديد العلاقة الرابطة بين الطرفين: فهل دلالة المنطوق أو المفهوم هي عينها دلالة المفهوم أم ما هو الأصل لكل منهما؟ في تحديد هذه المسائل، التي هي جزء من بنية الاقتضاء، اختلفت وجهات النظر الأصولية في تحديد العلاقة الرابطة بينهما<sup>(١٣١)</sup>. فقد اعتبر بعضهم المنطوق هو ما فهم من اللفظ في محل النطق، وهناك من اعتبر الأحكام المضمرة هي دلالة الاقتضاء مفهومة من القبط في محل النطق، واعتبر أنه لا يقال لشيء من ذلك منطوق اللفظ، فالواجب أن يقال: «المنطوق ما فهم من دلالة اللفظ قطعاً في محل النطق... وأما المفهوم فهو ما من اللفظ في غير محل النطق»<sup>(١٣٢)</sup>. ويقوم من هذا الاعتبار أن استقرار بنية الاقتضاء عند الأصوليين تعتمد على المنطوق الذي يكون مفهوماً من اللفظ، ولما كان مفهوماً من دلالة اللفظ، نظراً إلى أنهم المنطوق، وبقي ما عليه معارفها باللفظ العام المشترك تمييزاً له عن غيره. وقد أدرك تفكير المذاهب الأصولية في مدلولي المنطوق والمفهوم للمسكوت عنه، إلى تقسيم المفهوم إلى مفاهيم أخرى: كالمفهوم المسمى بالواقعة، والآخر المسمى بالمخالفة، فمفهوم الموافقة هو الذي يكون مدلول اللفظ في محل المسكوت موافقاً لمدلوله في محل النطق، ويطلق عليه أيضاً فعوى الخطاب ولحن الخطاب، وهذه المقاميم لها علاقة بالفرض القوي؛ فاللحن يطلق ويراد به اللغة، وعنه يقال: «لحن فلان بلفظه، إذا تكلم بلفظه... وقد يطلق ويراد به الخروج من ناحية الصواب، ويدخل فيه إزالة الإعراب عن جهة الصواب»<sup>(١٣٣)</sup>. ومثله تحريم شتم الوالدين وضربهما من دلالة قوله تعالى: «فلا تفلن لهما أبداً»، فالمحكم المفهوم من القبط في محل المسكوت موافق للحكم المفهوم في محل النطق، فيكون الحكم في محل المسكوت أولى منه في محل النطق، فاعتبر الأصوليون ورود الألفاظ المتعلقة كإيجابيات أو إيجابيات للتبعية على اللفظ المسكوت الذي يقتضيه الخطاب، والذي يمثل المعنى الأعلى المشار إليه بالمعنى الأدنى.

فإذا كان المنطوق عند الأصوليين يرتبط بالإيماء فهو يرتبط كذلك بما سموه التبيين، حيث يلزم من كون نظير الواقعة علة للحكم المرتب عليها، أن يكون المسؤول عنه أيضاً علة لكل ذلك الحكم حيث يقتضي ضرورة المساواة<sup>(١٣٤)</sup>. وتعتبر المساواة آلية استدلالية تعتمد على معنى المساواة في النسب، وتنتقل إلى المطابق (العبارة) لدلالاتها على الحقيقة<sup>(١٣٥)</sup>. فهي نوع من

أنواع الإقناع الخطابي، ولها دور كبير في الاستدلال. يقول دورول Dorelli عنها: «إن النتيجة في الاستدلال بالمناقشة تبقى دوماً موضوع شك من وجهة نظر متعلق صارم، ومع ذلك فإنه شيء مدهش ذلك الشعور بالافتناع الذي يولده الاستدلال بالمناقشة. إن أهمية هذا النوع من الاستدلال قائمة قبل كل شيء، في كونه وسيلة لإقناع الغير وتوليد انطباع لديه بأنه يفهمهم<sup>(١٢٠)</sup>». وطريقة التنبية على أصل القياس هي أن يتضمن الكلام للتطوق طرحاً في شكل سؤال ثم يجاب عنه بما يشابهه في علة الحكم، فكانت نية على الأصل وعلى علة حكمه وعلى صحة إحقاق المسؤول عنه بواسطة العلة التوما إليها.

وتجد أهمية الدرس الأصولي في موضوع الربط الحجاجي لبلية الافتضاء تلتقي مع معطيات الدرس التداولي الحجاجي الحديث وإنها قادرة على إثراء التأويل من خلال طريقة فهم وتفسير الظواهر للخدمة. وكذا القواعد الاستنباطية المستعملة في فهم الدلالة وتوجيه خطابها، وقد أفاضت النظرة الأصولية في استيعاب العناصر التي تكون الخطاب مشيرة إلى أن العنصر يمكن أن يكون معلوماً بنفسه ونعلم وجوده، ويمكن أن يكون معلوماً بالنسبة إلى قضية معطاة، كما يمكن أن يكون مجهولاً بالنسبة إلى قضية أخرى وبالتالي فضروري أن تؤسس القضية (معلوم + جديد) مستويين مختلفين، وهو الأمر الذي عناه الأصوليون في تحديد فهم دلالة اللفظ على لازم مقصود المتكلم، لا يتوقف عليه صدق الكلام ولا يصححكم عقلاً أو كلاماً، في حين أن التحكم المقترون لو لم يكن التحليل لكان اقتراحه به غير مبرهن ولا مبرهن، إذ لا ملازمة بينه وبين ما اقترن به<sup>(١٢١)</sup>، فهو عبارة عن دلالة لازمة مباشرة مقصودة أي دلالة القول على معنى ناتج ولازم عن عبارة، أدى ربطاً حجاجياً، حيث يرتب الحكم على الوصف بطريق العلة والتسبيب، ومن ذلك ما ورد من ترتيب الحكم على الوصف بقاء التعقيب والتسبيب في المواطن الثلاثة، سواء في كلام الله، أو رسول الله، أو الراوي عن الرسول صلى الله عليه وسلم<sup>(١٢٢)</sup>، وقد ورد في كلام الله تعالى في قوله: «فوالسارق والسارقة فاقطعوا أيديهما»<sup>(١٢٣)</sup>.

فالأمر بقطع اليد في الآية وتصور (الحكم) رتبة الشارع على السرقه (الوصف) لوجود القطع، فعلى ترتيب الحكم على الوصف، وحصل الاقتران بواسطة معنى الحرف (الفاء)، وتولا ذلك لكان هذا الاقتران غير مقبول، وفي كلام الرسول (صلى الله عليه وسلم) قوله: «من أحيأ أرضاً ميتة فهي له»<sup>(١٢٤)</sup>، فقد رتب الحديث ملك الأرض الوات على إحيائها بحرف (الفاء) وبذلك هي قوله: «فهي له»، وفي ذلك دلالة إيمان على أن إحياء الأرض الميتة هو علة تملكها، أما في كلام الراوي فقد نقل الأمدني أيضاً قوله<sup>(١٢٥)</sup>: «سما رسول الله في الصلاة فسجد» و «زنى ما عزمه رسول الله صلى الله عليه وسلم»، فقد رتب المسجود على السهو، والرجم على الزنى بواسطة معنى الحرف (الفاء)، وبذلك دل الكلام في جميع الصور السابقة على الربط

## مخاطبات نظرية في مناهج الربط البلاغي لهذه النصوص

الحجاجي الواضح في أن ما رتب عليه الحكم بالفاء هو علة للحكم، وأنه يقتضي مسلمات حجاجية، تكون الفاء في اللغة ظاهرة في التعقيب ويلزم من إفرادها التعقيب لا السببية، لأنه لا معنى لتكون الوصف سبباً إلا أن يثبت الحكم عقبيه، وليس ذلك قطعاً بل ظاهراً لأن «الفاء في اللغة قد ترد بمعنى الواو في إرادة الجمع المطلق، وقد ترد بمعنى (ثم) في إرادة التأخير مع التلوة، غير أنها ظاهرة في التعقيب بعيدة فيما سواه»<sup>(1)</sup>.

ومنشأ الاختلاف عادة بين الأصوليين في موضوع الربط الحجاجي في موضوع الاقتضاء وقع في فهم المراد من المعنى المقصود من دلالات بعض الروابط التي تعمل على ربط السياق في النص الشرعي، وبوسط هذا الاختلاف تشط الألة اللغوية بمختلف أساليبها للمشاركة في العملية الاجتهادية الأصولية، سواء في بناء القواعد أم توجيه الأحكام، ونذكر في هذا المجال دور معاني الحروف في توجيه بعض الفتاوى، باعتبارها قرائن يستعان بها في فهم النص وتحديد دلالاته، ونذكر مثالا لذلك:

اختلاف الأصوليين مثلاً في معنى (أو) في تحصيل عقوبة من يسم في الأرض فساراً، التي نص عليها القرآن الكريم في الآية: المطلق (إنما جزاء الذين يحاربون الله ورسوله ويسمون في الأرض فساداً أن يقتلوا أو يصلبوا أو تقطع أيديهم وأرجلهم من خلاف أو ينفوا من الأرض)<sup>(2)</sup>، فاختلّفوا في معنى (أو) الواردة في الآية إلا أن هذا الحرف مشترك بين معاني كثيرة، وقد انتهت نظريتهم في فهم الآية السابقة إلى التقسيمات الآتية:

- فمن أخاف السبيل وأخذ المال قطعت يده وأرجله من خلاف.

<http://Arabicworld.Sakhril.com>

- ومن أخذ المال وقتل قطعت يده وأرجله ثم صلب.

- ومن قتل ولم يأخذ مالا قتل فقط.

- ومن أخاف السبيل ولم يأخذ مالا ولم يقتل نفي فقط<sup>(3)</sup>.

وبهذا يظهر أن الفهم الأصولي للمعنى المحتمل في المقنن، يتجه إلى مقصد النص في مرجعيته العامة، وتلهم هذه المرجعية من خلال الاهتمام إلى دلالة اللفظ التي يستقرها في المراحل التي خص بها طريقة السير أو طريقة الاستباحة. ثم الاعتماد على فهم المعنى الظاهر المتمثل في مطلق النص وفهمه، ثم الانتقال إلى النظر في القرائن المرجحة بالاعتماد على المعارف اللغوية والبلاغية في توثيق المرجعية ودعم توحيدها.

## سابعاً: القدرة الاقتضائية في تحليل الخطاب

عالج المهتمون بتحليل الخطاب موضوع الاقتضاء باعتباره أداة لها

قدرة وموضوعها في الخطاب، وقد حاولوا تشيخ القدرة الاقتضائية من

خلال الأنوار المميزة التي تجعلها أداة لتحكم في جنس سياقي، له

دور في التمثيل الدلالي، ويمكن وصف هذه القدرة عند المحللين للخطاب انطلاقاً من

معالجتهم للمعطون الآخرين:

١- تحديدهم لمفهوم الخطاب.

٢- معالجتهم للسرورة التواصلية.

فالنسبة إلى المعنى الأول نجد من تحديداتهم للخطاب ما يظهر وجود القدرة الافتراضية كعنصر له دور في تحصيل العملية التخاطبية. ولعلنا نختار النموذجاً أهم بموضوع الخطاب بما يطرحه من معارسات وأكولوجيا معرفية، وهو ميشال فوكو (Foucault)، الذي درس المنطق كوحدة التحليل الخطاب يعالج في خصائصه الفعل اللساني أو الخطابية عند «أوستين» أو «سورل». إلا أن منهج تحليله لهذه الوحدة الأساسية يختلف كلية عن التحليل اللغوي، يقول معرفاً للخطاب، إنه «ميدان عام لمجموع المنطوقات» (Enoncs)، وأحياناً أخرى مجموعة متميزة من المنطوقات، وأحياناً ثالثة معارسة لها قواعدهما، تدل دلالة وصف على عدد معين من المنطوقات وتلخص إليها<sup>(١)</sup>. فعبارة «ميدان»، كما أشار إليه فوكو، هو مجمع لعناصر تتطلب التحليل باعتبارها مكونات للمعارسة الخطابية. وهذه المكونات يمكن رسمها في جانبين: الأول يعالج المنطوق، والثاني يعالج المشار إليه أو المتضمن.

فالمنطوق أو المقصود، Enonced هو عنصر يعالج الجملة، أو القضية، أو الفعل اللساني، ويتميز بكونه: «قابلاً لأن يستقل بذاته ويقيم علاقات مع عناصر أخرى مشابهة له... فالمنطوق أبسط جزء في الخطاب»<sup>(٢)</sup>. يتضح من خلال النص، أن المنطوق في علاقته بالخطاب كعلاقة الجزء بالكل، فهو يرتبط بالكتابة والنطق، ومن مميزاته أنه يقبل الذكر والاسترجاع، مادام بدون، وأنه عرضة للتكرار والتحول والتجديد. وأن هذا المفهوم المنطوق أو المقصود، له علاقة باللغة، «همن دون منطوقات ليس لغة، لكن ليس كل منطوق شرطاً لوجود اللغة... فاللغة لا توجد إلا من حيث هي منظومة لبناء منطوقات ممكنة»<sup>(٣)</sup>. ولعل الترجوعية الأساس في إشارات فوكو هي تميزه بين بنية المنطوق التي تتميز عن القضية أو الجملة، وهو منظور يشاركه فيه الروسي ميخائيل باختين M.Bakhtin في معالجته لموضوع الخطاب في إطار نظرية التنطق. معتبراً أن تحليل الخطاب في تصور هو تحليل لصفة من السمات المحسوسة لأفعال الكلام، وهو أحد الإشكالات المتميزة التي سبلاحتها باختين، وذلك من خلال قصور اللسانيات في الإكلم بموضوع التنطق<sup>(٤)</sup>. ويبدو هذا العجز في العمل اللساني واضحاً باعتبارهم يهتم بالجملة، وليس مسالماً لتناول الخطاب الذي يعبر عن الكل<sup>(٥)</sup>. وهكذا نجد معرّف الخطاب اللغوي بأنه: «خطاب في الخطاب، وكلمة في الكلمة... لكنه في الوقت ذاته خطاب وتنطق من التنطق»<sup>(٦)</sup>. إلا أن الاهتمام بالقدرة الافتراضية في تصور فوكو وباختين، يظهر في تركيزهما على الخطاب، لا باعتباره فقط يحمل دلالات متعددة، ولكن باعتباره حدثاً ذا وظيفة معينة. وهنا يبرز دور القدرة الافتراضية في تمييز المعاني، ليس فقط فيما تحمله

## مفاهيم نظرية دمج مفاهيم الرتبة الحوارية لنظرية الاقتضاء

من مقاصد مستترة، ولكن فيما تحمله من اختلاف يفصلها عن غيرها من المنطوقات<sup>١٠٠</sup>. وفي أنموذج آخر استلزام من أبحاث الشكلايين الروس والأبحاث الكسائية والمنطقية والأنثروبولوجية، وكذا السيمائية لياكسون وبارث وجريمان وبوس وغيرهم. وهو أمبرتو إيكو Umberto Eco نجده يشير إلى القدرة الاقتضائية في علاقتها باستراتيجية الخطاب وذلك من خلال اعتماده بموضوع التداول، فقد أشار في هذا الموضوع إلى ما أشار إليه فوكو من أن الخطاب مبني على كفتين: الأولى التي تمثل المنطوق، وهو مقصد النص ومعناه العرفي الذي يجب أن يحترق، والكثلة الثانية، وهي التي تمثل المكونات الخفية لدلالة المنطوق، وتعتمد على قدرته الموضوعية والرجعية في تحقيق قدرة الاقتضاء. إلا أن تعدد هذه القدرة يحتاج إلى إطار موسوعي مضمنا بمحتويات التعابير المختلفة التي لها علاقة بدلالات التسيج الأبيي العين. أي إن وجود ملفوظات تنصف بقدرة موضوعية في الخطاب المنطوق، تعتبر كافية في وجود قدرة اقتضائية يدركها المحلل للخطاب من خلال النسق الدلالي، وعلى ذلك، أن في منطوق الخطاب هناك إشارات معجمية تتضمن مرجعا لقدرة الاقتضائية. يقول إيكو: «إننا نلهم الوحدة المعجمية انطلاقا من الخطاطة نفسها التي ينضجها تفهم العملية التي يتحدث عنها المنطوق<sup>١٠١</sup>». وينهم من هذا المعنى، أن تقنية تحديد عمليات الربط الحجاجي بين المنطوق والمسكوت عنه عند تحليل الخطاب، ستعتمد الاقتضاء الذي يتشكل من خلال المدلول اللغوي للعناصر التي لها قدرة اقتضائية من حيث تمثلها بالنسق الدلالي، وذلك كان يكون هناك ارتباط بين استعارة مفترضة على مستوى الكتابة بين عنصرين دلاليين مختلفين، أو إمكان وجود مجال مرسل مزدوج بين المستعار منه والمستعار له، يؤدي في جميع الأحوال إلى إمكان استبدال بوحدة أخرى.

أما المعنى الثاني المتصل بمعالجة السهورة التواصلية، فتجد هذه الخاصية لها ارتباط بموضوع القدرة الاقتضائية فيما يتصل بالحوار في علاقته باللفظ. وقد استثمرت جوليا كريستيفا J. Kristeva في منتصف الستينيات هذا المصطلح في إطار دراسة علاقات الخطاب اعتمادا على نظرية التناص Intertextual، التي استلهمت معالها مما قدمته البنيوية في القضايا التي أعالها في موضوع البحث عن النص الغائب في فضاء اللغة الشعرية، وكذا ما أثاره باختين في مسألة علاقة الخطاب بالحوارية، أي إن النص هو منظومة من الدلائل التي يحيل كل منهما على شيء آخر، أو بالأحرى على دلائل أخرى. وإن كل نص هو امتداد لنص آخر<sup>١٠٢</sup>، فيكون دائما في هذا المستوى النظري غياب نص مسكوت عنه يلجأ إليه عند التطبيق والتشابه وراء دواعي الاقتضاء. فالقدرة الاقتضائية عند الذين اهتموا بموضوع الحوار والتناص تظهر من خلال قراءة النصوص بعضها بعضا، أي إن هناك وجها غالبا يمثل الصورة التكاملية للنص المنطوق، وهو ما يمكن فهمه من وصف كريستيفا للناقي موضوعية

النص المنطوق بقدرته النص المكتسب في وصفها أن كل نص «ينبغي مثل فسييفس» من الاستشهادات، وكل نص إنما هو امتصاص وتحويل للنص الآخر<sup>(1)</sup>. وقد وصلت كريستيفا من خلال السبرورة التواصلية في علاقتها بالمنطوق والمكتوب إلى دراسة التلطف اللغوي الذي كان معروفًا في فرنسا خلال القرنين الرابع عشر والخامس عشر، حيث كان الخطاب التواصلية منطوقًا بصوت مرتفع في الساحات العامة، من أجل إخبار الناس عن الحرب أو عن المضائق والصلح. كما وجدت الاستشهادات التي تنتمي إلى نص مكتوب في الكتب التي تعتبر استنساخًا لكلام شفوي، وهنا يظهر أن القدرة الاقتضائية لتسع أبعادها هي كونها تنصل بعلاقات النص، أي أداة ربط للنص السابق بالنص اللاحق، أي إنها تعمل على رصد العلاقات الخطية والواضحة لنص معين مع غيره من النصوص. وهو الأمر الذي عناه توفتان تودوروف Todorov بقوله: «كل علاقة بين ملفوظين تعتبر تناسلاً... فكل شاعرين شفويين، أو كل ملفوظين معانور أحدهما الآخر، يدخلان في نوع خاص من العلاقات الدلالية نسميها علاقات حوارية»<sup>(2)</sup>. فالقدرة الاقتضائية تتوقف على السبرورة التواصلية في ضبط العلاقات التنصورية التي يتم من خلالها التنصير من الخطاب القابل إلى الخطاب الحاضر، على أن الخطاب الحاضر يمثل مرجعية تتضمن صيغيات تشير إلى نص آخر، وهنا يمكن أن ندرج القدرة الاقتضائية كإحدى من آليات تحليل الخطاب ترتبط بما سماه جيرار جنت G.Gentet «ما وراء النص»<sup>(3)</sup>، الذي مثل له بـ«هينومولوجيا الوجود» لبيجل. وهنا نجد بعداً آخر للعقنص في علاقته بنية النص في طبيعته التاريخية وبمبانيه الفكرية. فقد حاول فوكو من خلال هذا الخطاب الذي يربطه بنص آخر بأن تحدث فيه بطريقة تلميحية تشير إلى مسكوت عنه، وهو الخطاب القابل لمؤلف «ابن أخ راسم» ليفيرو<sup>(4)</sup>. لذلك نجد في سياق الخطاب كلمات تشير إلى الخطاب المكتسب، وتعمل قدرة الاقتضائية لها ارتباطاً بالقدرة الموضوعية في الخطاب الحاضر.

## كلمة

إن الاهتمام بالمواضيع المتصلة بالخطاب الآخر، وهو المسكوت عنه الذي يعتبر الاختصاص من طبيعته، يحتاج إلى مزيد من التدبر والتأمل في أسس التقاطع التي تظهر في مستواه النظري، واهتمامنا بهذا الجانب، هو نوع من أنواع الاستلحارات الفكرية التي يحتاج إليها في المعارف الإنسانية. فإذا كانت التطورات محدودة بتلفظها، فإن المسكوتات لا متناهية في خلفاتها، لكن دورها يظهر في الخطاب، كلما تقدمت الممارسات المعرفية وتطورت في وسائلها الأركيولوجية، ومن وراء هذا الاهتمام، سندرك أن الخطاب يركز على مضامين وخلفيات فكرية وتاريخية ترشح بعلومات تقصص عن طبيعته المركزية في موضوع المعرفة الإنسانية، وذلك لأنه مجال للتأسيس والتنظيم



## مقاربات نظرية ومعطيات الرابطة الجانج لجهة الاقتضاء

وتحليل الأفكار. فموضوع الاقتضاء، بما طرحناه من مقاربات نظرية يمثل جانباً من جوانب الفهم، التي نفهدها كثيراً في رصد وضعية خطاب يرتبط بشبكة من العلاقات المعقدة، التي يدخل في تحديدها مستويات متعددة. فلا يمكن تحديد الإطار والمادة لهذا المفهوم، دون الاطلاع على الجوانب المقدمة في المستويات المعرفية التي يعيها في بنيتها. سواء كانت طوبولوجية أم لسانية أم بلاغية أم تداولية أم أصولية... فهو علاقة بين مواضع التكلم والسماع، وكلما بحثنا عن الآليات التي تحيط بدلالات اللفظ المقترض، استدعانا الأمر إلى استقرائات عدة تختلف بحسب المصطلحات والمفاهيم التي تتيهاها كل العلوم. فعندما يرتبط الاقتضاء بالمنظور البلاغي، فذلك لوجود الحقيقة التي تقتضي الاهتمام بضبط عناصر المحاورة الثبينة على تحصيل درجات الإقناع. وكلما اتصل بالجانب اللساني، تعمق البحث في موضوع الإخبار المؤسس على مرجعية الكلام، التي تتجه بالفكر اللغوي إلى تطبيق النظر في أقرابه المباشرة وغير المباشرة، وهكذا في العلوم الأخرى التي تجعل من موضوع الاقتضاء بمختلف مقارباته النظرية، ممارسة تخضع لهذا الكثرة والتعدد والاختلاف. ولا شك في أن تطبيق النظر في موضوع الرابطة الحجاجي وعلاقته بالاقتضاء قد أبان عن وجود بنية مشعرة في الخطاب، يمكن أن نطلق على موضوعها «قوة الاقتضاء». وذلك لما وجدناه في بنيتها من دواعي الفهم والعرفة، ومن قضاياها ما يتصل بشروط في الاستعمال وقيود في العلاقات، لتعبر بمنزلة أحكام تحتاج إلى تطبيق النظر وأحكام التبادلات النظرية قصد بناء النتائج السليمة، بما يقتضيه الخطاب السليم، وتحققها لفرع أساس آخر، حولنا قلب مفهوم الاقتضاء ضمن أوجه معرفية مختلفة، لإبراز مظاهر الإبداع في بنيتها مع الوقوف على المساهمات الخاصة التي تقدمها نتائجها، خصوصاً في الجانب التواصلي الذي يؤدي إلى معرفة المواقع التي يقتضيها قصد من الكلام. وكان تبيننا في هذا الموضوع بما أشار إليه عبد القاهر الجرجاني في دلائل الإعجاز بقوله: «لا يقوم في وهم، ولا يصح في عقل، أن يتفكر يريد إعمال فعل فيه، وجعله فاعلاً أو مفعولاً، أو يريد منه حكماً سوى ذلك من الأحكام مثل أن يريد جملة مبتدأ أو خبراً أو صفة أو حالاً أو ما شاكل ذلك...» ولبت شعري كيف يتصور وفوق قصد منك إلى معنى كلمة، من دون أن تريد تعليقها بمعنى كلمة أخرى. ومعنى القصد إلى معاني الكلم، أن تعلم السامع بها شيئاً لا يعلمه»<sup>(1)</sup>.

## مراجع البحث

- 1 ECO (A), *Lector in Fabula ou la coopération interprétative dans des textes narratifs*, Osnabr, Paris, 1983, p.29.
- 2 الضرورة الشعرية في النظم العربي: محمد حماسة عبدالمطيف، دار مروجان للطباعة والنشر، مصر، 1979، ص 111.
- 3 إحياء الشعر - إبراهيم مصطفى، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، بيروت، 1977، ص 75.
- 4 DUCROT (O), *Note sur presupposition et le sens littéral*, postface à Henry,  *sujet et discours*, Paris, Klincksieck, pp169-203, 1973.
- *Lois logiques et lois argumentatives*, *Le français moderne*, vol. 47, 1979, pp 35-52.
- *Présupposés et sous-entendus*, *Langue Française*, IV, 1968, pp 30-43.
- 5 SEARLE (J.R), *Les actes de langage*, Paris, Hermann, 1972.
- 6 GRICE (H.P), *Logic and conversation*, dans COLE et MORGAN, pp 41-58, 1975.
- 7 HENVENISTE (E), *Problèmes de linguistique générale*, Paris, Gallimard, 1974.
- 8 RAKHINE (M), *La Maxime et la philosophie du langage*, Paris, Minkai, 1977.
- 9 AUSTIN (J.L), *Other Minds*, repris dans *Analytic*, (1976), pp. 76-116, 1946.
- 10 MOSCHLER (J), (1983/88).
- 11 RECANATI (P), *Les Énoncés Pré-supposés*, *Act. Minima*, 1979, p.13.
- 12 PRIGGE (G), *Berlin logiques et philosophiques*, *Griffith Smith*, Paris, 1971.
- 13 RUSSELL (B), *On denoting*, *Mind* 14, 479-490, 1905.
- 14 STRAWSON (P.F), *Introduction to Logical Theory*, (Ed), *University Paperbacks*, London, 1963.
- 15 KEENAN (E), *Two Kinds of Presupposition in Natural Languages*<sup>4</sup>, dans FILLMORE et LANGENDOEN, Ed.
- 16 DUCROT (O), *Illocutoire et performatif*, in *dire et ne pas dire*, Paris, Hermann, 1972.
- 17 HALLIDAY (M.A.E), *Notes on Transitivity and theme in English (Part II)*, *Journal of Linguistics* 3, pp 199-244.
- 18 Van Inwagen, 1968, p.137.
- 19 المعجم العربي: نماذج لغوية جديدة، القاضي الشهري، دار توفيق، الدار البيضاء، المغرب، 1987، ص 14.
- 20 دروس في المنطق الاستدلالي الرمزي- محمد مرسل، دار توفيق، الدار البيضاء، المغرب، 1989، ص 17.
- 21 الرجوع السابق لنفسه، ص 11-17.
- 22 FILLMORE (C), *Types of literal information*, in *Semantics: An interdisciplinary Reader in Philosophy, Linguistics, and Psychology* (Leon Jakobovits et Danny Steinberg eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 1971/276.
- 23 KEENAN (E), *Two kinds of presupposition in natural languages*, in FILLMORE et LANGENDOEN, 71:50-51.
- 24 MOSCHLER & A. REBOULE, *Dictionnaire Encyclopédique de Pragmatique*, p183.

المرجع السابق نفسه.	25
المرجع السابق نفسه.	26
الكشاف، 1/ 213.	27
مفاتيح القلوب.	28
الفصل من 1-2.	29
Modification du dialogue, Représentation de l'inférence Argumentative, p64.	30
سورة الشورى، الآية 18.	31
الكشاف، 2/ 282.	32
الكشاف، 1/ 222.	33
نفسه، 1/ 222.	34
سورة البقرة، الآية 20.	35
الكشاف، 1/ 271.	36
المرجع السابق نفسه، 1/ 280.	37
سورة المائدة، الآية 27.	38
الكشاف، 1/ 206.	39
سورة المائدة، الآية 61.	40
الكشاف، 1/ 137.	41
المرجع السابق نفسه، 1/ 282.	42
المرجع السابق نفسه، 1/ 282.	43
التعليقات للقرطبي، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان، ص 149.	44
Effets de sens, Paris, Minuit.	45
Maximes de conservation, Chapitre 3. (2-2).	46
Pragmatique, Implicature, Pré-supposition and Logical Form.	47
On the Semantic Properties of Logical Operators in English. p7.	48
Pragmatics, Cambridge, Cambridge University Press, p 146.	49
شرح للفصل آيين يمشي، دار الاستقامة، القاهرة، (بدون) 1-2/3.	50
سورة المائدة، الآية 27.	51
الكشاف من حقائق التناول وعيون الأفانيل في وجوه التناول، دار الفقه الربطاني، دار البعثة والنشر، بيروت، 1379-1380/1.	52
سورة الكهف، الآية 31.	53
الكشاف، 2/ 187.	54
المرجع السابق نفسه، 1/ 213.	55
SEARCE, Les actes de langage, Paris, Hermann, 1972, p69.	56
اتفاق الأصولية في الاجتهاد والرأي في التشريع الإسلامي، فلاح الدين، الشركة المتحدة للنشر، دمشق، سوريا، 1100-1100، ص 239.	57

- 18 أ. بيسون، وأوكونر: مقدمة في المنطق الرمزي، ترجمة: عبدالفتاح العبدوي، ص 9.
- 19 QUINE, From logical point of view, pp 24-141.
- 20 كتاب الأنشائات المتضمنة في المنطق لأبي نصر الفارابي، تحقيق محسن مهدي، دار الفارابي، بيروت، لبنان، (بدون)، ص 17 و 17.
- 21 البلاغة العربية، أصولها واستنساخها، محمد العمري، أفريقيا الشرق، بيروت، 1999م، ص 147.
- 22 مفتاح العلوم لأبي بطوط السكاتي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 1409-1410، ص 129.
- 23 مفتاح العلوم السكاتي، ص 171.
- 24 سورة، ص: الآية 22.
- 25 الكشف القمطوطي، 87/9.
- 26 دلائل الإجماع لعبد القاهر الجرجاني، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان (بدون)، ص 58 - 47.
- 27 PERELMAN (C), Traité de l'argumentation-l'art nouveau de persuader, 3ème ed. Bruxelles, 1992, p. 734.
- 28 يرجع إلى المؤلف المذكور، ص 777 - 717، كما يرجع إلى الفرواق التي خدمتها هيدلغه عنوانه كتاب بوطمة ميشال ميهر MEYER في دمج نظريات المنهج في التقاليد الغربية من أرسطو إلى اليوم، كلية الآداب، طونس (بدون)، ص 779 - 780.
- 29 CHOMSKY (N), Aspects de la théorie linguistique, Ed. du Seuil, Paris, 1971 -
- 30 KARTTUNEN (J.), Presuppositions of Conversational Semantics, Linguistic Inquiry, Vol 4, No 2, pp 169 - 193, 1973.
- 31 JACKENDOFF (R.S), Semantics Interpretation in Generative Grammar, The M.I.T, Cambridge, 1972.
- 32 LAKOFF (G), Linguistics and Natural Logic, dans DAVIDSON et HAKMAN, Ed. 1971, pp 343 - 665.
- 33 THOMPSON (S.A), The Deep Structure of Relative Clause, dans FILLMORE et LANCENDOREN, Ed. 1971.
- 34 LARREYA (P), Enoncé performatif, pré-supposition élément de sémantique et de pragmatique, Université Nathan Information, Editions Fernand Nathan, 1979.
- 35 يرجع إلى مثال حول نظرية المنهج في اللغة، شكري الميطوط، صدر ضمن كتاب دمج نظريات المنهج في التقاليد الغربية من أرسطو إلى اليوم، إشراق شعاري، صمدون، سلسلة أدب، كلية الآداب، طونس، (بدون)، ص 781 - 788.
- 36 يرجع لهذا الموضوع في كتاب الأصول في مواضيع المنطق والعلاقات المنطوق، كما هو الشأن في التفسير الآتية، البرهان في أصول الفقه الجويني، 74 صفحة 88 وما بعدها، المحصول للرازي، 71/7.
- 37 التفسير والتعبير شرح المغلفة ابن أمير الحاج، 117/1.
- 38 الإحكام في أصول الأحكام، للعبدوي، 71/3.
- 39 التحصيل من المحصول أنشاج الدين أبي بكر الأرموي، تحقيق د. عبد الحميد علي أبو زيد، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان، ط 1، 1409 - 1999م، 71/7.
- 40 استدل به العبدوي في كتاب الإحكام، 71/7.

- 80 رواد أبوداود في (الصور)، 2104، والترنندي في (الصور)، 770، والسبائي في (الصور)، 2221 - 2220.
- 81 يرجع إلى البيهاري في (بدء الوحي)، وفي (الإيمان) مسلم في (الإمام) وأبوداود في (الطلاق).
- 82 أصول المصطفى، أبي بكر المصطفى، لمطيل أبي الوفاء الأصفهاني، مطابع دار الكتاب العربي، القاهرة، 1372هـ، 1/1.
- 83 سورة البقرة، الآية 97.
- 84 سورة القمر، الآية 1.
- 85 يرجع إلى التكملة لتكوي، ص 175.
- 86 يرجع إلى الإحكام في أصول الأحكام، للأعدي، 68/2.
- 87 الإحكام في أصول الأحكام، 66/2.
- 88 يرجع إلى التفسير والتفسير لابن أمير الحاج، 117/1 - 117.
- 89 الإحكام في أصول الأحكام، 66/2.
- 90 الإحكام، 66/2.
- 91 المصدر السابق نفسه، ص 700/20.
- 92 لاجدود المنهج في تدوين التراث، لطف عبدالرحمن، المركز الثقافي العربي، بيروت، لبنان، 1995، ص 77.
- 93 ÉCOLE, Le raisonnement par analogie, Paris, P.U.F., 1949, p. 175.
- 94 مختصر التكملة لابن الحاجب وشرحه المصنف مع، حاشية التتارني، مطبعة محمد علي الصبيح، 1372هـ.
- 95 الإحكام في أصول الأحكام، 700/2 أو المختصر في أصول الأحكام، 188/2.
- 96 سورة التكملة، الآية 1.
- 97 أخرجه أحمد وأبوداود والترنندي من رواية سعيد بن زيد، قال الأوطار لتسوقي، 227/5 - 226.
- 98 الإحكام في أصول الأحكام 700/2، ورد في فتح الباري لابن حجر بهذا اللفظ، 97/2.
- 99 الإحكام في أصول الأحكام 700/2 و 700.
- 100 سورة التكملة، الآية 25.
- 101 ينظر الأسباب يذكر أسباب الخلاف لابن السيد البطلوسي، ص 10 و 11.
- 102 مقدمات المعرفة، ليشال فوكو، ترجمة معالم وفوق، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء، المغرب، 1976.
- ص 98.
- 103 المرجع السابق نفسه، ص 98.
- 104 المرجع السابق نفسه، ص 87.
- 105 وما جاء باختار ينطبق على الفقرة البنيوية التي تحدثت فيها التثنيات التسمية المعروفة كالتسمية والكلام، والكلمات والقدر التوثيق، خصوصا أن التسميات الأولى لم يتكلموا عن الخطاب إلى منتصف الأربعينيات مع بيسونس BUISSENS الذي طرح إمكانية تأسيس التسمية خطافية، تطورت فيها بعد مع التحويلات والتسميات، تطورت التطورات التطورية والسردية، والحوارية، والبلانية.
- 106 التاريخية والفلسفة، ليشال فوكو، ترجمة محمد البكري، ويمنش العيد، دار تونس، 1987، ص 100.
- 107 المرجع السابق نفسه، ص 107.
- 108 FOUCAULT (M), Naissance de la clinique, ed. Gallimard, Paris, 1972, p. 12.

ECO (U.), Les limites de l'interpolation, Paris, Grasset, 1993, p. 315.	109
Introduction à la sémiologie, Paris, Seuil, 1978, p. 29.	110
La sémiologie, Paris, Seuil, 1969, p. 84.	111
Le principe sémiotique, p. 23.	112
La poétique, Paris, Seuil, 1982, p. 7 - 10.	113
دلائل الإعجاز، عبد القاهر الجرجاني، المصريح المشوع محمد رشيد رضا، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، (بشور)، ص 292 و 293.	114



## تجليات الهوية والإبداع للتركيب الإجماعي في شعر محمود درويش

أ. خالد زهرنت (\*)

### مقدمة

يمثل التقعيد التركيبي للغة خلاصاً حضارياً عديداً للخطاب الإنساني، وتخلصاً موضوعياً من الثقافية واليدائية إلى الانتقال السحولي الحيوي من العنصرية والفسوسية إلى طور حضاري، التي تنجلي فيه اللغة الحضارية للأمة ومضامينها الذاتية والموضوعية العقلية والثقافية التي تتغلغل بملكات الإنشاء الحضاري الإنساني. فالتقعيد لا يتركس إلى الطويلة الثيولية المجددة والخاصة إلا إذا تحول إلى صناعية إبداعية، ثم بدأت لمعاليتها التفلل إلى الروح الشرقة في اللغة ذاتها، وهذا ما يجاهلي طبيعة اللغة العربية الفائرة بحيوات إعجازية شديدة الثراء والغضب والغنى، والتنوع.

وغالباً ما كان تقعيد اللغة العربية سبيلهاً افتتاحياً مشرقاً على قضاء اختراقي خصيب بإشراقاته الفريدة التي تمنح اللغة حيوات متوالدة، مواكبة بامتياز لعنى القضاء الاختراقي، وهذا ما تؤكد شعريتها الفريدة والمميزة، مما يعني بالضرورة احتساب ما ينشأ عن التقعيد من الشواذب والتهات والتوجهات الفلسفية المفرقة بسياقاتها الحاضرة، مما عام على السطح العلوم الضلل، أو يتمييز أبق هو صمداً لا بد منه، لكنه ليس بالغالب أو الطاغى الذي يصل إلى حالة التعويق، أو الخلطة الذاتية المحببة والمختلطة لحياة اللغة القائمة في التركيب التقعيدية.

(\*) باحث من الجمهورية العربية السورية

## ديانة اليهود والإسلام للتركيب الإضافي في شعر محمود درويش

في هذا السياق يبدو التركيب الإضافي في اللغة العربية صورة حيوية مضمّنة للفن وخصوصية قاعدتها، سواء في تراثنا الخالد بثرائه أو بإبداعاتنا الحديثة. إن التركيب الإضافي في لغتنا إرثنا وضمنا لروح هذه اللغة، حيث «يرى منه نور هذه اللغة الشريفة الكريمة الطليقة، ويعجب من وسع مذاهبيها ويديع ما أمده به واضعها ومبتدئها»<sup>(١)</sup>. ذلك لأن الإضافة دلالة في ذاتها على الفن. كما يبرهننا الفن اللغوي لها، فهي الإنسان الجديد كما ذهب ابن منظور وغيره، «فالاضاف الملصق بالقوم، الحال إليهم وليس منهم وكل ما أُضيف إلى شيء وأسند إليه فقد أُضيف» من ذلك قول امرئ القيس:

فَلَمَّا دَخَلْتَاهُ أَضَفْنَا ظَهْرَنَا

إِلَى كُلِّ حَارِيٍّ فَشَبَّ مُشْطَبٌ

أي أسندنا ظهورنا إليه وأملأناه، والغرض بالإضافة التخصيص والتعريف. ولهذا لا يجوز أن يضاف الشيء إلى نفسه لأنه لا يعرف نفسه، فهو عرفها لما احتجج إلى الإضافة<sup>(٢)</sup>. يؤسس كلام ابن منظور هذا بصراحة ووضوح للمعنى الإضافي التخصيصي للتركيب الإضافي في قاعدية اللغة. يبرهننا الفن الاصطلاحي للتركيب الإضافي بما يضيء هذا الأهل بعويبة. فهو عند النحويين مصطلح يعني: «إسناد اسم إلى غيره على تنزيل الثاني من الأول منزلة تنوينه، أو ما يقوم مقام تنوينه، ولهذا يجب تجريد المضاف من التنوين في نحو «غلام زيد» ومن التثنية في نحو «غلامي زيد» و«تقاربي ضحروا» من الإضافة تنجالي: «تثبت بدا أبي لهب»<sup>(٣)</sup>، وإثنا مرسلو النافذة<sup>(٤)</sup>، وإثنا ميثاق أهل هذه الشريعة<sup>(٥)</sup>. الإضافة تستدعي تجريد المضاف من التعريف، سواء كان التعريف بملامة لفظية أو بأمر معتزلي. فلا تقول الغلام زيد ولا زيد عمرو مع بقاء زيد على تعريف الظمية. بل يجب تجريد الغلام من الـ، أو أن نعتقد في زيد الشيوخ والتكبر وحيثما يجوز إضافتهما<sup>(٦)</sup>. إن الإضافة، كما يذهب النحويون القدماء والمحدثون، هي نسبة بين اسمين يُعرف الأول أو يُخصص بالثاني، نحو قولنا: قلم زيد جديد، وزارنا رجل وفاء. فـ «قلم» تُعرف بإضافته إلى «زيد» المعرفة، و«رجل» لخصيص و«ال» شيوحة وعمومه بإضافته إلى «وفاء» النكرة<sup>(٧)</sup>. والإضافة نوعان كما ذهب النحويون: محضة وغير محضة<sup>(٨)</sup>. أما الإضافة المحضة فقد سميت بذلك «لأن طرفيها متصلان أتم اتصال، يتم الثاني منهما معنى الأول، وسميت كذلك الإضافة المعنوية لأنها تؤدي فرعا معنويا، تؤدي عادة بعض حروف الجر»<sup>(٩)</sup>. كالإلام هي قولنا «كتبت بقلم زيد، أي بقلم أريد. ومن: هي قولنا لمست ثوب قطن، أي ثوبا من قطن، وهي: هي قولنا أحب قراءة الصباح. أي في الصباح. كما سميت الإضافة الحقيقية لأنها تعيد الفرض المعنوي حقيقة لا مجازا أو تقديرا<sup>(١٠)</sup>. أما الإضافة الظير المحضة أو اللفظية «وهي إضافة المشتق المائل (اسم الفاعل، اسم المفعول، الصفة الشبهة) إلى معموله، نحو زيد مشرق الوجه، مستقيم الخلق حسن العشرة، مأمون الجانب»<sup>(١١)</sup>، وهي



إضافة، لا تفيد المضاف تعريفاً ولا تخصيصاً، الغاية منها لتخفيف اللغز وإزالة الثقل منه،<sup>(13)</sup> يتصل بنا سياق المعنى الاصطلاحي للتركيب الإضافي بسياق الأفق الدلالي للتركيب الإضافي الذي يعني إضافة دلالية مفتوحة للتركيب، تقوم مركزية لانطلاق المدى الدلالي كون الإضافة تحول الجملة إلى منازل انشلاء جديد، يكون مركزية إضافية جديدة تخصيصية، لغني الخطاب وتحوله إلى معان دلالية جديدة مبتكرة، فعندما نقول على سبيل المثال، «عطشت إلى ماء» تفيد الخطاب بالتمهيد عن حاجة ضرورية هي الإرواء. وهو خطاب مثله إلى معين محمود ومعين، بينما يتم قولنا «عطشت إلى ماء بلادي» إلى خطاب ينوّل بتعبير عن حاجات إنسانية، مضاعفة الحنين والحب والانشاء. يفتح تعبيرها على فضاء دلالي جديد. يخرق التعبير السابق، ويغير مركزيته التي تتحول إلى مركزية حقول دلالية جديدة، كما نلمح ذلك في قول محمود درويش: «روأت الهواء الذي يتعري أمامي كدفع العنب»<sup>(14)</sup>.

حيث يخصس الدفع بالعنب، مما يفتح التعبير الشعري على فضاء تخليقي سرّيالي ينزاح بإبداعية اختراقية عن المعنى التركيبي لسباق الجملة. لا شك أن الإبداع الشعري العربي المعاصر اتخذ من التركيب الإضافي بنية دلالية للمباشرة الحضارية الجديدة زمناً ومكاناً وعطفاً، بحيث أصبحت الإضافة فضاء إبداع للمواكبة الحضارية الجديدة المبدعة للتطورات مضاعفة على شتى الصعد. وإذا كنا نستعير هذه الدراسة على التركيب الإضافي في شعر محمود درويش، أحد أهم الشعراء المعاصرين فإننا نستخلص من استقرار الأسس الإبداعية للشعرية الحديثة، والتعاضد جانب مهم من الناعية الإبداعية والتجديدية، وتعلقها مع مفهوم التواصل مع الجمهور وعلاقة الشعر بالثقافة.

وهذا يفرض علينا استقراء خصوصية العلاقة بين الشاعر واللغة مدخلا حيويًا لدراسة أفق صور التركيب الإضافية في شعر محمود درويش:

### خصوصية العلاقة بين محمود درويش واللغة

تقوم خصوصية العلاقة بين الشاعر واللغة في تجربة محمود درويش واضحة وجريئة وهريئة شأنها شأن بهاء شعره، الذي جسّد آواره الإبداعية الخاصة، ذلك لأن محمود درويش يستعيد حياله المستقرة في الشعر فتصير

لغة لديه بدلاً موضوعها من الوجود الطبيعي المستطب، فهنفس التي في اللغة التي يفتح فيها مملكته ليمارس حياله الوجدانية والوجدية والتمسية والحلمية والإبداعية في اللغة، وبذلك على فضاء سياق خصوصية العلاقة بين درويش واللغة في تجربته الشعرية تلك الواقعة الحيالية التي حدثت لمحمود درويش السطحي مدارات دلائلها من خلال نس كنه إلياس خوري<sup>(15)</sup> يروي فيه وقائعها،

«تقول تجربة الفلسطينيين الذي بقوا في أرضهم رغم التدمير المنظم الذي تعرضت له معالم هذه الأرض، فالأرض تورت كاللغة».

## ديانات الهوية والإبداع للتركيب الإبداعي في شعر محمود درويش

كما يقول محمود درويش الذي روى لي: «أنه بعد استيقاظه من البنج بعد العملية الجراحية التي أجريتها له أخيراً في باريس، وكان ملفوظاً بالآلات الطبية التي تمنع من الكلام، طلب ورقة وقلم، وكتب إلى أحد أصدقائه «أشعر أنني تعبت اللغة». كان كابوس الشاعر طوها على اللغة، لا لأنه شاعر فقط، ووسيلته إلى التمييز هي الكلمات، بل لأنه، كما اعتقد، فلسطيني عاش تجربة الدولة الإسرائيلية، وعاش ذلك الخوف من موت لغته واحتلالها بلغة جديدة صنعها اليهود الأوروبيون الأشكناز».

لذلك رأى محمود درويش أن الأرض كاللغة توروث، لأنه يرث منها في شعره جوهره الإنساني وانتماءه وأصومته وتوتر شبقه للتحليق في فضاء الحياة، «لم تقرب من أرض تجملتها البعيدة بعد، تأخذنا القصيدة من خرم إربنا لنغزل للفضاء عباءة الألق الجديد».

لمرئىي المعنى فسلك مجرى الشعراء  
طيري يا بنت ريشي يا طيور طيري يا بنت ريشي  
يا طيور السهل والوديان طيري طيري سرعيا  
نحو أجنحتي وطيري نحو حروبي إن فينا  
شيئا إلى الطيرين في التوافق والانس طير لا تطير  
يا مدبلج الكلمات حين تروح المعنى وتخطوا  
من اللغة الطيور<sup>١٣</sup>.

نلاحظ اختراق محمود بالانتماء القومي مع اللغة، بهيئته في اكتشاف أنوار علاقته الشعرية معها بمرحلة حاسمة من تاريخ القضية الفلسطينية، أي مرحلة الملام الذي ارتاب من تحولاتها المفروجة عن مسار التضالي الذي بدأ شعرها هاتين به.

تبدو للوهلة الأولى أن الشعرية الحديثة بالنسبة إلى محمود درويش، خصوصاً والشعراء عموماً، هي نجل لفتح حر في روح اللغة، أي تحديث التعامل الفني في الخطاب الشعري مع اللغة انسجاماً مع روح العصر وحساسيته، الذي لا ريب أن هويته تحتاج إلى قاموس لغوي بوائمه، وبوأكب حساسيته الجديدة المظورة والمغايرة حتى يتأتى لها التصاق والتناغم مع العوالم المتجددة التي تحتاج إلى مصطلحات وتراكيب لغوية، تحول ملكة التجديد الكامنة في جانب مهم من سيورة التعاقب الزمني لحياة اللغة والمجتمعات وتراقبهما المستعمرين، وهذا يعني اختراق اللغة الحيوي لثبوتها الذاتي وخمولها، أي اختراق تجمد اللغة في مجموعة ألفاظ وكلمات تكاد تصير متحفية للدراسة استخدامها، وهذا الكلام مثبت لدى البعض على أنه مسلمة، إلا أن الخلاف فيه يكمن في تحديد مفعل آلية التجديد، حيث يصره البعض في التحديث الإبداعي الكتابي، بينما يرى البعض الآخر أنه لا يمكن اعتبار تحديث اللغة

صفة حدائية في الإبداع الشعري خاصة، لأن هذه الحالة ذاتية في طبيعة اللغة، كائنة فيها وليست وليدة فعل الكتابة التحديثية، إذ هي قائمة بفعل الحياة التي تطلق أطق صوريتها القوام، وقد امتلأ هؤلاء، هذا الرأي، وقصروا شغلهم الشعري على اللغة اشتقاقا وتوليدا واستحالا، فانتهوا إلى كتابة صناعية خاملة بأبسة الروح والحياة، هذا يعني أن تحديث اللغة في الكتابة أقل إبداعا وتجرّ حيوي للموهبة والخبرة الفنية والإبداعية للكاتب، والجدير بالاهتمام في هذا المجال، هو التحديث الواعي لفتح روح اللغة الأسطورية وفهمياتها الميتافيزيقية الأم، فاللغة في حقيقتها ذاكرة (تاريخ) حيوات الأمة، ماضيها وحاضرها ومستقبلها المخزون في دالات النقطة الأصلية الواحدة من اللغة، منذ وجدت اللغة كمصطلح صوتي بدائي، كانت نشأته الأولى - حسب مقولة اعتباطية - العلاقة بين الدال والمدلول في اللغة، ولكن كل نقطة تحمل خلودها عبر استيعابها لنتائج الحضاري للأمة وخطود فعلها الإنساني، نقطة «كلمة» على سبيل المثال تحمل مدلولات تجسد أسطورة الخطود للأمة، فهي في ذاتها تجمع الماضي وتعتبر عن حدودها التعبيرية، عن إنجازاتها، كما تحمل الحاضر بمتاجه، والمستقبل بصورته الحليقة، وللاحظ حياة هذه النقطة عبر مجموعة خطابات تعكس مراحل متعددة من حياة الأمة، لتلاحظ تعالق لفظة «كلمة» في السياقات التراثية مع سياقات شعر محمود درويش.

يقول تعالى: «فَتَقَلَّبْ يَدَيْهِ عَلَى أُنَاسٍ مِّن دُونِهِ يُكَلِّمُهُمْ»<sup>111</sup>.

ويقول: «أَوَلَمْ يَكُنْ لِّإِبْرَاهِيمَ رِيبٌ بِكَلِمَاتِ اللَّهِ»<sup>112</sup>.

يقول الشاعر:

«فصيحته والطير لم تكلم

جارية حفت بسيل منعم»<sup>113</sup>.

ويقول الشاعر محمود درويش:

«أب أبوا الذي كان فينا إلى أمه الكلفة»<sup>114</sup>.

نلاحظ كيف استطاعت النقطة الواحدة أن تعبر عن رؤية عصرها وحواله، بفتح روحها على الجانب الخطابى المخصص بالية وطبيعة الخطاب، وهذا هو المجال الحيوي للتحديث واختيار الشعرية لرسالتها وفق وعيها لحيوات اللغة الكاملة، ويتعذر ذلك، ويحال إلى مجرد تراصف كلامي وصفي مالم يكن الخطاب ينطوي في أصله على هوية ويعيش فلكه انتماء روحيا عتيدا لهوية الأمة، وهذا ما يعبر الشاعر على تجسيده:

فني دمشق

يعود الكلام إلى أصله

لما

لا الشعر شعر

ولا البشر بشر<sup>(٣٢)</sup>

لا يمكننا استكشاف الوهج العيوي للشعر ما لم «نتمثل الشعر غير منفصل عن جذوره الأولى المعريقة في القدم، يوم فرح الإنسان فرحته الأولى الغامرة يوم استكشفت اللغة، ويوم نهيا له استكشاف الوجود عن طريق هذه اللغة»<sup>(٣٣)</sup>. إن شعر محمود درويش إعادة لاكتشاف ذاته باللغة وفرجه بهذا الاكتشاف الذي ينسج عبره بلاغة علاقته الوجودية باللغة، التي تعني حضوره الإنساني والإبداعي بنهج صوفي حلولي حيث اللغة مملكة الميتافيزيقية:

«غياي حلولي في كل دار

غياي بلاز أشيدها في اللغة

غياي حلولي في الروح»<sup>(٣٤)</sup>

«لم يعد الشاعر المعاصر يحس بالكلمة على أنها مجرد لفظ صوري له دلالة أو معنى، وإنما صارت الكلمات تجسهما حيا للوجود، ومن ثم اتحدت اللغة والوجود في منظور الشاعر»<sup>(٣٥)</sup> الذي تعمل بعلو طبيعته بالكلام:

«أترك قلبي الصغير

في خزانة أبي

أترك قلبي في الماء يتصلق

في البحر إلى ساحة البرقاة حيث يطير الخيل

هل أنا من تركت من دميتك البهائم الكلام»<sup>(٣٦)</sup>

وإن كان كلام الله ابتلاءً للأتقياء، فإن الشعراء - هذه الحساسية وثبوت اللغة بضرورة متكافئها - يمثلون بالكلام نبوة اللغة ووعيها، وتتأمل ذلك في الخطاب الشعري لمحمود درويش الذي نتجلى قصيدته عن نبوة اللغة، فهي قصيدته الذاتية الصامتة سجل أنا عربي، تبدأ القصيدة بما يدل على لفظ كلمة «سجل أنا عربي» وموت صرخة محمود درويش للتجلية عن تحدٍ لأصالة الهوية لا بوصفها صرخة حماسية، بل لأنها هوية وجودية تحتاج تلك المرحلة إهانة صفتها، وتعتبر تلك الأزمة بمراحلها التي تعيشها جميعا، ويرافقها درويش بشعرته المزهرة للهوية الوجودية للقصيدة في الكلمة وعبرها، ويخرج الفلسطينيين من بيروت بالهزام يرحي بأعواء الهوية واقعا بينما يصرخ الشاعر:

«سنخرج

قلنا سنخرج

قلنا لكم سوف نخرج منا قليلا سنخرج منا

إلى هلمش أيضا نأمل معنى المدخول ومعنى المخرج

سنخرج لنترك أب لورا الذي فبنا إلى أمه الكلمة»<sup>(٣٧)</sup>

لم يكن إياب الأب الفلسطيني إلى أمه الكلمة آنذاك لدينا إلا إيها خطايا شعريا مفرقا من جدواه واقعيها، بينما الشاعر يدركه بالتملكه الصوفي للفن الشعري الروح المعنى الوجودي الإنساني، أنها ليست مرادف تقاؤلية، إنما حتمية وجودية، وما هي إلا برهة احتضار عميقة اليأس إلا واشتعلت الانفجارية، فكتب محمود درويش قصيدته الشهيرة «عابرون هي كلام عابر، التي أطارت صواب الكينست الإسرائيلي في حينها:

لها المارون بين الكلمات العابرة  
احملوا أسماء كسر وانصرفوا  
واسحبوا سلعكم كسر من وقتنا وانصرفوا  
واسرقوا ما شئتم من صوركم وانصرفوا  
شكروا لمن يعرفكم<sup>1</sup>.

هذا هو الإياب إلى الأم الكلمة، العودة إلى جوهر الوجود لإبريق ناره القدسية التي تكشف الوطن، الكلمة، الأسالة، عن الذين يمرون بين الكلمات العابرة، وليس لهم إلا أسماء، وليست سلطانهم على الزمن العربي الردي، من طبيعة ماضية **الوطن**، بل أداء لحضائره، وكذلك ليس لهم إلا أن يسرقوا بعض الصور لأنهم عابرون هي كلام عابرا بينما الفلسطيني عاد إلى أمه الكلمة، الهوية الوجودية الأصيلة.

بشأن مسرع لتعامل محمود درويش شعريا مع حياة اللغة يستدرج صورا مبهرة لمعنى الشعرية الخالدة هي ذات اللغة التي توجد بوجود إنسانها، وتطلق شعريتها من وهج حياتها وإيعاض المخيلة الكونية في أسالتها: لقد حملت كلمة «تاريخ» تاريخ مسيرة تضالية معروضة بتعقيدات، و أوضحت اللغة عبر وحيها الشعري منذ اللحظة الأولى تاريخ هذه المعركة وإرهاصات تحولاتها، فتحوّلت عبر حالة شعرية متسفرة تتوقع ببهاء الخزون الوجودي ليهوية الأمة في لغتها، تنموسق بموالمها التي تحدث القول والفن الشعري عبر حسن فتح روحها على مجالاتها الحيوية: فالمحدث الشعري طبيعة كونية وتاريخية موجودة في كل عصر، لكن قدرتها على استنباط أفاق خلوية تقتصر على شكل جنونها في مباحة اللغة عن أسطورة الكون الوجودي للإنسان هي حياة اللغة من خلال أدوات فنية جديدة قادرة على التفاضل إلى الروح وتشكيلها بومض هذه الروح لا بتعليقها وفق تطورات مستجبة واستجالات التهويم التركيبي في المفارقة التعبيرية الشاذة، وإغراق روح اللغة.

آلاف الصفحات تسود بومض تحت شعار تجسير اللغة واختراع حداتها، ولم تقو على الحياة في الذاكرة إلى ما بعد الانتهاء من قراءتها، بينما هناك ما يحل الذاكرة بسطوان تعلق نفسه الجمالي الذي ترتعش عبره الذاكرة إلى ضيق مائة بوردة الحلم فيها بروحه، إن لنا أن نخرج الشاعر هنا من ممالك الوهم إلى روح الحلم:

"أن للشاعر أن يخرج مني للأبد  
ليس قلبي من ورق  
أن لي أن أفترق  
عن مرأيتي وعن شعب الورق  
أن للحنطة أن تخرج من وردتها نحو المشتق  
أن للوردة أن تخرج من شوكها كي لا تحرق  
أن للشوكة أن تدخل قلبي كله  
كي أرى قلبي وكبي أسع قلبي وأحسه  
أن للشاعر أن يقتل نفسه"<sup>٣٢</sup>

ههنا نشاهد هذه القرابة للعلاقة بين الشاعر واللغة هناك مضادة لاستحضار مهاني ومعاني  
أفق صور التركيب الإضافية في شعر محمود درويش على النحو التالي:

### محمود درويش في شعره محمود درويش

يعتمد محمود درويش منذ بواكير شعره في البناء اللغوي التركيبي  
الشعرية على التركيب الإضافي بوصفه منبعاً انطلاقاً للتعبير، يمكنه  
من العبارة في السيلاب والإدخال، إذ كانت اللغة بالنسبة إلى محمود  
درويش صراع وجود (من حيث أن اللغة هي العنصر الأساسي عن الحظيفة، وأقل الحظيفة  
بعيدة وغائبة إلى أن تقترب منها اللغة وتدخل في صراع الاستكشاف معها، وسوف تتولى  
إحداهما كشف الأخرى، ومن ثم احتواءها والسيطرة عليها). وهذا الصراع هو ما يقف في  
مواجهة محمود درويش في تجربته الشعرية الطويلة، ذلك لأنه شاعر يقف وسط كل أنواع  
التعصبات، فائلك ضده: العالم، واللغة، والذات<sup>٣٣</sup>، من هنا تتجسم مسألة الإضافة الوجودية  
للإبداع بوصفها حتمية مصيرية، أي الشاعر يسند نفسه وذاته إلى هوية هي الإبداع الشعري  
بدلاً موضوعياً عن الوطن السلب والنفي والته والتشرد، فالإضافة التي تعالق هنا معنى  
الوجود لا بد أن توجد في قصيدته، لأنها ممارسة الحرية للوجود/الإبداع/ حيث ممارسة  
الحياة باللغة لدى محمود درويش تعني حقاً هي الأفق الوجودي الكوني، بوصفه ركناً معقداً  
من الخبرات والثقافات المتداخلة مكانها وزمانها، لتتأمل هذا التركيب الإضافي في بواكير  
تجربة درويش:

"من يد النخلة - أقطار سحابة  
عندما تسقط في حالي ذيلة  
وعلى أفاضل إنساني  
تغير الشمس وأفكار العواصف

أسألني كثر من العمر متى حتى ثلاثي  
كل هذا الموت والموت ثلاثي بدقيقه  
وأنا أجتاز سردباً من البخور  
والثلث والمرت الشعاسي<sup>٣٠٢</sup>

نلاحظ في في هذا المقطع تأكيداً واضحاً من الشاعر على تماثل الإضافة بما يصعد الصورة الشعرية إلى ذوا ذهنيته المتولدة بحالاتها الذاتية/النفسانية/الموضوعية/كون الشعر هنا مصاهرة فريدة مع خصوصية الحياة الموضوعية للشاعر، لقد كانت جميع هذه الإضافات تنتمي إلى النوع المسمى الإضافة المحضة، الحقيقية (النظرة - إنساني - العواصف - هذا)، هكذا يتلاقى مفهوم اللغة الإضافي (الحقيقي) مع ما ذهبنا إليه من أن اللغة هي الكشف الإنساني عن الحقيقة، إذ إن الإضافة هنا عبرت بالشعر إلى المعنى الوجودي الحياتي للشاعر، وجسدت بإشراق إبداعي هذا، في الوقت عينه الذي أضف فيه الشاعر المشرد، المغترب، المنزوح، إلى لغته وجوداً جديداً مستقلاً، أدركه من خلال الإضافة إلى هوية الإبداع، بل إن شاعر محمود درويش إنما انصهر وأما انصهر<sup>٣٠٣</sup>

ومثلما يولي الشاعر الأهمية القصوى للتركيب الإضافي الحقيقي بوصفه تحقيقاً لهوية إبداعية، عقلية، ذاتية، وجودية، فإن قصائد درويش تنطبع في بناها على التركيب الإضافي المعنوي، وإن بصورة أقل، من مثال ذلك قوله: <http://Archivebeta>  
أنا العاشق السبع الحظ<sup>٣٠٤</sup>

وقوله:

هل سمعت زمر الباسين المشاع

ونكرت بي

وانظرت معي طاراً أحضر الليل

لا أسر له<sup>٣٠٥</sup>

وقوله:

منزلة ليست لها عاشقات التواني الأخيرة ضوء المحطة

ورد بضل ظلاً ينش عن معطف الحنان<sup>٣٠٦</sup>

يبدو الإضافة غير المحضة (المعنوية) قليلة في شعر محمود درويش، إن لم تكن نادرة، خلاف الإضافة الحقيقية، وسندنا في ذلك الأمثلة السابقة الموزعة على عدة دواوين، حيث حظينا بمجموعة إضافات حقيقية في مقطع واحد، بينما الإضافة المعنوية تكاد تكون غائبة، مما يدلنا على حضور قوي ومتضخم للذات الشاعرة التي تندمج بتجربتها الواقعية،

## بلياتب الهوية والإحاطة للتركيب الإجمالي مع شعر محمود درويش

والاجتماعية، والنفسية، والثقافية، من خلال التصاق العامل بمعمولة. أما حذف الإضافة الذي تستدل عليه في قوله تعالى:

﴿وَأَسْأَلُ الْقُرْآنَ الَّذِي كُنَّا مِنْهَا وَنُحْيِي وَيُنْذِرُ قَوْمًا مِنْهُمْ أَلِيًّا﴾ (سورة القصص: ٢٨)

فإن البعض حملها على تقدير مضاف مضاف إليه "أهل القرية"، أي: أسأل أهل القرية، لكن هناك من خالف ذلك العلى فالتأني: وأسأل القرية وإن كانت جملة فإن الله سبحانه سيقطعها فتجيبك، ومما يؤكد هذا أن سيبويه قال: لا يجوز كلم هنا وأنت تريد غلام هذه<sup>(٢٨)</sup>. يضاف إلى ذلك امتياز بلاغة الشعر عن بلاغة النثر اللذين يشتركان في حالتها التخيل والإفهام، حيث الأولى تعتمد على الإفهام والقوة النظر، والثانية تعتمد على تخيل الأشياء، التي يعبر عنها بالأقوال وبإقامة صورها في ذهن بعض المحاكاة<sup>(٢٩)</sup>.

فالتنوع يتطلب تقوية الجانب العقلي، مما يعني بحذف المضاف إلغاء دلالة الإسناد الهوية، بينما في الشعر لا يعني الحذف ذلك كونه توجيهاً فيها بلاغياً يعني على دلالة المحذوف في حال غيابها. وبالتعطف عن تأويل معنى الحذف شعرياً، فإن ذلك عزيز في تجربة محمود درويش، مما يرسخ منحنياً في دلالة شعره الإضافية المحضة، وبمكتنا ذلك من خلال عينة إحصائية قمنا بها من خلال مجموعة نواوين تشكل نصف تجربة الشاعر محمدين في كل ديوان الإضافية المحضة وغير المحضة وحالة الحذف من خلال التقسيمة الأولى والأخيرة من كل ديوان، وكلفت النتائج على النحو التالي:

الديوان	سنة الإصدار	التقسيم	الإضافة المحضة	الحذف المحضة	الإضافة
آخر الليل	٦٨	الجزء القديم	١٧ انظر ملحق ١	لا يوجد	لا يوجد
"	"	فتاويل الجراح	٢٥ انظر ملحق ٢	لا يوجد	لا يوجد
أحبك أم لا أحبك	١٩٧٣	مراسم أحبك أو لا أحبك	٢٣ انظر ملحق ٣	لا يوجد	لا يوجد
"	"	مرحان يشرب القهوة في الكافيتريا	٨٦ انظر ملحق ٤	لا يوجد	لا يوجد
أعراس	١٩٧٧	أعراس	١٢ انظر ملحق ٥	لا يوجد	لا يوجد
"	"	الصفوي الأخير	٩ انظر ملحق ٦	لا يوجد	لا يوجد
حبيبتي	١٩٨٢	حبيبتي تنهض من نومها			



الديوان	سنة الإصدار	القصيدة	الإضافة المحضة	الإضافة غير المحضة	حذف الإضافة
			٦٩ انظر ملحق ٧	لا يوجد	لا يوجد
"	"	لرجل نواظر الأخضر			
			١٧ انظر ملحق ٨	لا يوجد	لا يوجد
هي أغنية هي أغنية	١٩٨٦	سنخرج			
			٢٧ انظر ملحق ٩	لا يوجد	لا يوجد
"	"	من قصة الموت التي لأموت فيه			
			٨٢ انظر ملحق ١٠	لا يوجد	لا يوجد
سرير الغريبة	١٩٩٩	كان يقمصنا حاضر			
			٣٠ انظر ملحق ١١	لا يوجد	لا يوجد
"	"	طوق الحماة النعلقي			
			٣٧ انظر ملحق ١٢	لا يوجد	لا يوجد
المجموع			١٢١	٤	٤

يبين الجدول السابق الجملة الإضافية التي استقرت عليها توزيع أنواع الإضافة في تجربته الشعرية من خلال عينات بنا عليها استنتاجاتنا وفي الآلية التالية:

لم نعتمد في استقراتنا كما هي الحال في دراستنا هذه إضافة الجملة أو إضافة الضمير، بل اقتصرنا على إضافة المفرد وحسب، ومسوغنا في ذلك أن ليس ثمة إضافات دلالية مغايرة فيهما، نيافة على أن إضافة الضمير أو الجملة كليهما محمول على أحكام الإضافة في صورتها الأصل.

وفق ذلك أحصينا اثنتي عشرة قصيدة في ستة دواوين من مجموع أعمال الشاعر التي تبلغ ضعف العدد المذكور، حيث توزعت هذه المجموعات الشعرية على مراحل تغطي تجربة الشاعر في فترة زمنية تمتد من بداية الشاعر إلى تاريخ إصدار آخر مجموعة، فخلصنا إلى التالي:

لقد بلغت في هذه العينات الإضافة المحضة أربعمائة وإحدى وأربعين مرة، بينما لم ترد الإضافة غير المحضة أو حالة حذف الإضافة ولا مرة، مما يؤكد بوضوح ما ذهبنا إليه من أن الإسناد الإضافي يجسد معنى حيويًا للانتماء، أي إسناد الشاعر إلى ما يقني وجوده في الواقع اللغوي والإبداعي من خلال إسناد العامل إلى معموئه، والشاعر إلى وجوده الإنساني والإبداعي في اللغة، والشاعر يقر ذلك، ويوحى به بجلاء في سياقاته الشعرية في مواقع متعددة وطاغية على قوله، وليس أدل على ذلك من قوله:

«منخرج لثوب أبونا الذي فيها إلى اسمه الكلمة»<sup>١٢١</sup>.

فالأمرمة إبداع وجودي إنساني مصيري. يفسر المعنى الجوهري للحياة الشعرية أساساً إلى أمومة تتلقى بأم واحدة، تُحدد صورتها وفق حاجتنا لحيود هذه الصورة.

### ١ - تركيبة صناعية لغوية

اللغة هي منازل روح محمود درويش وشرفاته وجودها التي يعطى من خلالها على ذاته المتوحدة مع موضوعها (فكلام الشاعر على تجربته هي الكتابة الشعرية يعني الذات والأخر في أن، يعني بتعبير أدق أنه يتخذ من ذاته الآخر ليس إلا هذه الذات لنفسها)<sup>١٢٢</sup>.

إن القضية التي ينتمي إليها محمود درويش مشبكة مع نسج ذاته وهمومه التي تتطور من خلال الوعي، ليصير الأمر صورة كبرى للأنا، وإذا كانت اللغة هوية محمود درويش الإبداعية الروحية فإنها قضية هويته الوجودية الموضوعية، ومن تأسس بهما العضوية تختلف دراما حياة درويش، ودراما إبداعه، فهو يعنى انتماءه لأمومة اللغة دون موارد شعرية، أو فكرية «أب أبونا الذي كان فيها إلى اسمه الكلمة»<sup>١٢٣</sup>.

هذا يعني أن محمود درويش يتجلى باللغة، إنساناً، وشاعراً، ووجوداً. إذ «باللغة يظهر الإنسان ما هو، وبها يتأسس، ويتحقق، إنها مغارمة كيانية للوجود، أو هي شكل وجود قبل أن تكون شكل تواصل، فلم تكن اللغة للإنسان الشكل الأساسي لتواصله، إلا أنها كانت الشكل المين للوجود، والشاعر إذ لا يكتب من الشيء، وإنما يكتب الشيء: إذ اللغة ليست للإنسان لكي يقول ما هو واقع وحسب، إنما هي أيضاً لكي يقول الوجود - كينونة ومصيرورة - لذلك حيث لا تكون لشعب ما لغة على هذا المستوى، لا يكون له تاريخ فعال ولا ثقافة عظيمة»<sup>١٢٤</sup>. وهذا يعني أن التركيب اللغوي في شعر درويش هو إخضاع الوجود لصيغة فنية، وهذه الصيغة هي صيغة مكتسبة، تخضع بشدة لروحها وذاتها، فتبدو إبداعاً صافياً، وتقلل نتيجة التجريب فيطغى عليها الجانب الصلبي، وهذه الصورة تبدو بوضوح في التركيب الإضافي في مثل شعر درويش:

نقرأ على سبيل المثال الصورة التالية:

«للهايات مذاق القمر البني» - طهر الكلدات<sup>١٢٥</sup>.

الكلدات

عندما المحرق في الروح مجلها وتشف

ولها صوت أينا في السموات وأصغاء حضاة

لوحيا الحاج مت يا حب مت فهذا لتعرف

أينا كذا نحب<sup>١٢٦</sup>.

هكذا يتحول التركيب الإضافي إلى حاجة سياقية، تركيبية تربك القصيدة وتصدع الشعرية، كونها متكات وصلية، تقنية، أسلوبية، فتعز سموها الشعري، وتغلقه، وتدفعه إلى إيهام ليس

واليد إبداع بمقدار ما هو هنا تهبس الإبداع الذي ينوح على تضروب مجراء. ليست قليلة هي الصور الشعرية القائمة على التركيب الإضافي التي تبعد الشعرية وتجفف روحها فتتسلط الكلمات كالأوراق اليابسة التي لا يعني وجودها في الجملة الشعرية إلا شوائب تعيق الشعرية وكثرة ذلك لرهان الشاعر الحماسي على الصناعة الكفوية التي غالباً ما تخدعه، وهو يخادعها فتسقط الصورة الشعرية ضحية هذه المرافقة؛ لنقرأ الأمثلة التالية:

«أمر على الحب كالعبر في خافر الشجر»<sup>(١١٤)</sup>.

«ولست من نونة الصخر غصنا

وأفقه كالخمر»<sup>(١١٥)</sup>.

نلاحظ أن الشاعر أضاف الخاتم للشجر والتينة للمصدر في سياقات شعرية مترابطة معنوية وفيها بمعنى لا يمكن تخطئها، كونها ليست جملاً خالصة المعنى بذاتها. مما يزيد إبهام الصورة واضطرابها المعنوي، فالتشاعر يمر على الحب كالعبر في خاتم الشجر؛ هذا يعني أن المشكلة لم تعد محصورة بإسناد الشجر إلى خاتم، بل فاقم السياق الإشكالية: فكيف يكون العبر في خاتم الشجر؟ والعبر هنا متصلة به وليس مجرداً معنوياً؛ هكذا تتخلق الصورة ويصبح التركيب الإضافي تركيباً لغوياً يتصل بمعنى تلك التتلمص المعنوية، فيكسر الشعرية، ويفتحها إلى فضاء شبيه الغموض؛ كذلك تركيب «تينة الصخر» التي يستلها ويقتنها كالخمر، حيث إلتقاء العبر إلى تينة لا يجعل إلا على الاستعارة الضعيفة التي تشبه الأضلاع بالثنية، وهو تشبيه يعبر عن عمل بوجه شبه ما فيه يزيد الاشتراك الوصفي معنوياً أو حسياً، فليس ثمة شبه بين شكل الأضلاع والتينة؛ وهو تشبيه يقتضيه العناصر البنائية التكوينية التي ترفعه إلى سمو شعري معبر لما ينطوي عليه من انكسارات، ثمة هناك هناك وانكسارات شعرية تلتبس التركيب الإضافي القائم على الصنع الكفوية التي تبعد الصور وتجففها من روحها، وتجفف ألحها، فلا تبدو إلا جثث كلمات ميتة تصير عينا على النص وفتوحاته الشعرية، وهي نتائج لحظة تضروب وجفاف، كما هي جفاء للإبداع الموهوب الذي تتجذر الشعرية بقوة وفردة خاصيتين. ليس في هذا السياق من الإشارة إلى أن التركيب الإضافي الصناعي اللغوي يلتقي في جانب مهم منه مع التركيب الإضافي الاتصافي. حيث يتصرف هذا التركيب دلالي إلى ما بعد الدرجة الثالثة من درجة الصفر في الدلالة للغة اللغوية، مما يوصله بالإبهام والانفلات إلى مدارات الغموض والضمول الشعريين، لكن ثمة حقيقة لا بد من تأكيدها هي أن هذا التركيب لا يحتل حيزاً كبيراً في مساحة تجربة محمود درويش الشعرية؛ ونجلي كلامنا هذا على استقراء عينات إحصائية أجريتها على أربعة فصول هي: أغنية ساذجة على الصليب الأحمر<sup>(١١٦)</sup> - قصيدة الغير<sup>(١١٧)</sup> - بطير الحمام<sup>(١١٨)</sup> - أحد عشر كوكبا على آخر الشهد الأندلسي<sup>(١١٩)</sup>.

## بدايات الهوية والإبداع للتركيبة الإضافية في شعر محمود درويش

تتوزع هذه القصائد على مراحل متتالية زمنياً هي تجربة الشاعر وفق ترتيب الأعوام التالية: ١٩٦٨-١٩٧٧-١٩٨٤-١٩٩٢ - انظر الشكل (١) الذي يستعرض حالات ورود التركيب الإضافي اللغوي في هذه العينات.

الديوان	أعوام	مداخل لحصار الشعر	أحد عشر كوكبا	العدد
القصيدة	أخنية ملاحة على الصليب الأحمر	قصيدة الخيز	أحد عشر كوكبا على آخر المشهد الأندلسي	٤
سنة الإصدار	١٩٦٨	١٩٧٧	١٩٨٤	١٩٩٢
تركيب إضافي لغوي صنعي	لا يوجد	لا يوجد	شبهة حاسدة - طريق الهواء - الترجم الكلام - انتهاء الكلام مغروب القلعة	فضة الدع - رغام الكلام - فضة العور
المجموع	٠	٠	٥	٢
				A

بدلتنا استقراء توزيع صور التركيب الإضافية في شعر محمود درويش من خلال العينات المدروسة على فئة ورود التركيب الإضافية ذات الصياغة اللغوية الصناعية وتماثلها مع التركيب الانزياحي، مما يعني أنها حالة من أحوال الانكسار على التركيب اللغوية المحض لشد الثغرات المعلقة في مسار الخطاب الشعري، فتبدو كأنها متكآت صناعية لعبور التعقيد من جانب والمبالغة في التجريب من جانب آخر.

### ٢ - تركيب صناعي أدبي

يلجأ محمود درويش في كثير من سياقاته الشعرية إلى تركيب إضافي صناعي أدبي لشد الثغرات في الجملة الشعرية، ولأن الشاعر مرهين بحاجة وجود هذا التركيب فإنه يتمظهر في النص بؤراً معتمة تشجب الشعرية، لأنها زائدة وملحقات وكسر كلام إضافي، هي في حالة

الفاثني والحشو من جهة، ومن أخرى هي ملكات تقليدية، مستهلكة لصيغتها الأدبية السليمة، أكثر مما هي إضافة إبداعية مشعة. ومما تنسجم به هذه التراكيب هو التكرار القائم على التبديل والإصااق، وتحضر «الإضافة» في هذه الحالة لتؤدي وظيفة أدبية تقليدية، قائمة على المخزون الصوري التقليدي ومستهلكة الأدبية التراثية من / أناقة / سمو / حجاز أدبي محض / ومهانة /، تبدو لنا هذه الحالة جليلة من خلال قراءة سريعة لقصائد محمود درويش، فلو أخذنا على سبيل المثال كلمة «حمام» بوصفها مضافاً إليه، لتعلمنا جملة الملاحظات التالية:

١ - لهذه المفردة سطوتها ذات المرجعية - الجمالية - الثقافية - النفسية - التركيبية - على محمود درويش لذلك نادراً ما تظفر قصيدة له من وجود هذه المفردة.

ويجاء الشاعر إلى تثبيتها بوصفها مضافاً إليه، معداً وحشوها المضاف، فتبدو هذه التراكيب كأنها عملية تبدل وإصااق. ورغم موهبة محمود درويش القذة فإنها تشكل عينا معتما على شعره، لتأمل الأمثلة التالية:

«من يسلمني طبع الحمامة»<sup>١٣١</sup>

«أعراس الحمامة»<sup>١٣٢</sup>

«ولم تكن قبل حزيران كثراخ الحمامة»<sup>١٣٣</sup>

«أكتب فوق جناح الحمامة»<sup>١٣٤</sup>

«طار عنقود حمامة»<sup>١٣٥</sup>

٢ - نقترن هذه المفردة بمفردة أخرى ملازمة لها وتتكرران معاً بتكرار القوافي في القصيدة الواحدة، مما يجعلهما حاضرتين في قصائده، وغالبا ما تكون كلمة حمام مقترنة بكلمة كلام:

«وهنا يد تسطو على يومي

ونسرق ما أهد من الكلام»

«يس الكلام وطار نوال الحمامة»<sup>١٣٦</sup>

«لأدخل داخل الشعيرات في جسد من هديل الحمام

والتي لأحفر مجرى لروحي التي هربت من كلامي»<sup>١٣٧</sup>

«ولا تفض من الذكرى

ومن صدا على ريش الحمام

في آخر الأشياء بتكسر الكلام»<sup>١٣٨</sup>

«خيمة ربح غريبة اللون أمشي أنا والكلام

إلى آخر الكلمات التي قالها بلقي لروحي حمامة»<sup>١٣٩</sup>

٣ - تشكل هذه الصورة البناء الأوسع لشعره محمود درويش، وهي صورة مقترنة بطبيعة المرحلة فإن كانت المراحل المتأخرة مغلوبة بنواحيها مفهومات ثقافية شديدة الأيديولوجية

## تبيان الهوية والإبداع للتركيب الإضافي في شعر محمود درويش

الحاققة هي أقل السلام ومزيا وواقعا، فإن المراحل الأولى كانت أقرب إلى مفهومات أيديولوجية حربية حماسية لذلك نجد طيفيان وشيوع مفردات من مثل: «عواصف» - «سلاسل» - في المرحلة الأولى، بينما تطفئ مفردات من مثل: «حمام» - «كلام» فتحل مكانها في المرحلة المتأخرة:

«ومن سوء حظ العواصف».

«أرفع مهر العواصف».

«أفصح سر الزوال»<sup>(١٢)</sup>.

«مهر العواصف» - «سر الزوال»<sup>(١٣)</sup>.

«حظ العواصف»<sup>(١٤)</sup>.

«سلاسل عاصفة»<sup>(١٥)</sup>.

«تاء العاصف».

«لون العاصفة»<sup>(١٦)</sup>.

«طعمر السلاسل»<sup>(١٧)</sup>.

«حزير سلاسل»<sup>(١٨)</sup>.

«صبر سلاسل»<sup>(١٩)</sup>.

إن قراءة الأمثلة السابقة - التي فُردت من خلال التركيب الإضافي سمات معانيها البنائية - تنتج فهمنا واضحا لنهج التعمير لهذا التركيب الذي يتركز على معنى تركيبي صناعي، أدبي وثقافي، تجلّى عبره طبيعة وفهم الإنسان الانتمائي لمحمود درويش، الذي يتعمق في أبعاد: منها: الوطني - الإنساني - الجمالي - الإبداعي - الثقافي - السياسي. فإذا كان التركيب الإضافي في بعض الأمثلة السابقة، كما ذهبنا، ولهد حاجة بنائية خارجية: ضرورة الوزن والثقافية: كما هو حاجة ضرورية للتعبير الانتمائي الأيديولوجي، فإن محمود درويش يعمل حالة فريدة لهذا الانتماء الذي يصير على إعلانه شعريا (أي الانتماء السياسي - الفكري) مبطنا شعريته بعيد اختراقي، تجاوزي، شعوي، مضط البيانية الذاتية المستوية فنيا - نوقيا - دراميا، خارق ومتخط لتركيزات الأدب الواقعي ذي الانتماء الفكري، ذلك هو محمود درويش شاعر الضد الجميل، الذي كان محاصرا من ضدية العالم له حيث سلطوه أرضه، مسلما هو محاصر من ضدية اللغة له كمبدع يرد اختراق الحواجز التعبيرية المسائدة<sup>(٢٠)</sup>، وبالتالي ليس مقيدا شعريا بتركيزات الأيديولوجيا العسكرية، وعندما يصير على هذه العسكرية السياسية لشعره فإنه يفر به، ويبدو نائلا هجا شائلا على روح شعره المتفجرة إلى إبداعات مشوقة بلا حدود، لقد كان التركيب الإضافي جامعا لهذا الضد - الإبداع الحر/ الابتداع التقيد - الذي حرك سيرورة الشعرية وفق خطين مترابطين، خط الإبداع العتلي كل أدلجة وتفتين، وخط الأدلجة الفكرية الذي عوق شعره من خلال ربطه بشعارات يهرته

إيماضاتها للناغمة الحماسية، فهو يرى نفسه بتعبيره «أنا مواطن عراقي وقضيتي جزء من الحركة الثورية العالمية وأخضر بلنعماتي إلى أسيرة التقدم والتحرر والاشتراكية التي تمارس تأثيرها الفعال لتغيير العالم تغييراً جذرياً، ولقد عشت في الاتحاد السوفييتي طيلة العام الماضي وأشعر شخصياً بأنني مدين له لأنه أعطاني كل شيء»<sup>٣٢</sup>، لا شك أن هذا الانتماء المرحلي تركه أثره في شخصية محمود درويش وإبداعه، وهو انتماء مشكل، حيث كان منفصلاً التضامني الوحيد في إسرائيل من خلال انتمائه إلى الحزب الشيوعي الإسرائيلي، الفطام اليقيم لعم التضامني آنذاك، يمكننا القول في هذا السياق، إن مسألة انفصال محمود درويش عن الحزب لم تقتصر في شعره بانفصاله الفكري والنفسي، رغم انفصالها في إبداعه الجديد والمثير، باختصار إن إسناد محمود درويش الفكري إلى التيار اليساري لم يكن إضافة إبداعية بقدر ما كان جملة عوائق قيدت الشعرية ورسمتها بصيغة خاسرة ذاتها خارج مرحلتها.

ويمكننا أن نستدل على معالم نهج هذه الرؤية من خلال الوظائف الشعرية الناتجة عن طغيان التركيب الإضافي الأبسي في شعر محمود درويش (انظر الشكل ب)، الذي يقر بهيملة هذا التركيب على ما عداها من التركيب الإضافية الأخرى، إضافة إلى طغيانه على شتى التركيب القوية في اللغة العربية، وهيمنة انتماء على الصيغ التركيبية في قصائده ليدنو أنه مكونه الرئيس.

## ٢ - تركيب إضافي انزياحي

يعمل شعر محمود درويش في جملة مواضعه الإبداعية الإضافية أم سواء من الإسنادات إلى بنية لغوية انزياحية شديدة الإبداع والابتكار، مما يجعل قصائده رائدة في الجودة والإدهاش والتأثير وينبني مفهوم الانزياح على التمييز بين «الاستعمال النثري والاستعمال الشعري للغة بوصف الاستعمال الأول هو درجة الصغر في الكتابة، والاستعمال الثاني هو درجة الانزياح على أنواعه فيها»<sup>٣٣</sup>، إنه إما خروج على استعمال المألوف للغة، وإما خروج على النظام اللغوي نفسه، أي خروج على جملة القواعد التي يصير بها الأداء إلى وجوده، وهو يبدو في كلتا الحالتين كأنه كسر للمعيار، وهذا ما يعطي لوظيفته قيمة لغوية وجمالية ترفي به إلى رتبة الحدث الأسلوبية<sup>٣٤</sup>.

يتأسس التركيب الإضافي عند محمود درويش على قوة الجمالية للانزياح التي تعطي بمقدار انحرافه عن درجة الصغر، أي التعبير النثري المألوف.

نلاحظ التركيب الإضافي في الجملتين التاليتين:

«أبها القلب الذي يحرم من شمس النهار»<sup>٣٥</sup>.

«لماذا أغرب قبل طلاق النهار»<sup>٣٦</sup>.

نلاحظ أن إضافة الشمس إلى النهار لا تحرف عن المعيار المنطقي للخطاب النثري، بينما نجد هذا الانحراف عن المعيار في الجملة الثانية (طلاق النهار)، وهو انحراف يفترض

## ديانات الجملة والارتباط التركيب الإضافي في شعر محمود درويش

مجموعة تصورات لإقامة روابط بين التركيب الإضافي ومخيلة المثقفي، حتى تتأني له صورة شعرية مفادجة، لتحقيق جملة فجوات بينه وبين الجملة، تؤدي إلى إثارة جمالية بتقصدها الانزياح الشعري. يهيمن الانزياح على بناء شعرية درويش حتى يصل أحياناً إلى غاية بذاته، فيلتقي بصورة صناعية مبهمة، تعيش صميمها تحول بين الفرائ وبينها:

«عندما تنفجر الريح بجلفي  
وتكف الشمس عن ظهر النعاس  
وأسم كل شيء باسمه  
عندما أبتاع متاعاً وشباكاً جديداً  
بأناسيد الخناس»<sup>١٤</sup>

على رغم أن النص ينتمي إلى مرحلة مبكرة من شعر محمود درويش، حيث الحدادة الخجول والغضاضة الاخرائ والمفايرة، تقرب عهد التحديث والتجريب، إضافة لرجعية القصد الشعري إلى مرحلة تضالية تقترض تواصلاً خطائياً مع الناس، رغم كل ذلك فإننا نلمح هذه الحركة الحارة للنص نحو الانزياح، حيث يشتبك مع ما هو منقطع عن الوحدات الشطبية والدالية، والمعجمية للغة، إذ نجد أن تفسير الأسفل الإضافي بين الطهو والنعاس يحتاج منا إلى انزياح من درجات الصفر، بالكثير من خطوة أو اثنين أو ثلاث دون أن تصل بعمان ثابتة، كوننا نعتمد على تاويل اجتهادي لهذه المفايرة لا يمكن وصفها بالتاويل المنطقي الذي يحقق توافقاً ما إلا كيف تقترض جملة علاقات بين «الطهو» والنعاس لتحقيق لتأويل مقبولاً. لهذا التركيب ثمة فجوات متعددة بين مفهومات ودلالات الطهو، وبين مفهومات ودلالات النعاس، فالطهو عملية تحول جملة أشياء إلى صيغة جديدة، وهي مخصصة بأشياء مهما تعددت فإن النعاس يبقى خارجها، صحيح أنه يمكن استعارة الطهو للشمس لوجود علاقة الحرارة، إلا أن درويش يطلب كف الشمس عن ظهر النعاس، مما يعني رفض عملية الطهو، وهو عكس ما يراد من الطبخ، إذ لم يخرج إلى مجال الحرق، ثمة مسارات تنقراها من خلال الاستعانة بالسهولة الدالية للنص، وبالتالي حمل النعاس على رمز السكون، والخضوع، والاستكانة، مما يعني أن الأيام تتكرر، والشمس لا تجد في الوجود العربي إلا الغفلة، والسكون الذي يطمطه نتيجة الفراغ، القحط، النبات، وبالتالي يخرج المعنى إلى استنكار الغفلة والسكون واليوم بقصد الثورة والإيقاظ وتجاوز كلمة اليأس.

إن لا يستطيع التركيب الإضافي بذاته أن يخلق روابط لاتعريفه الشديد عن درجة الصفر، وبناؤه لجملة فجوات تقهر التاويل من داخل التركيب، مما يجعله اجتهاداً مفصلاً، بقوي مفهوم اغتيال الاتفاق والاشتصاص على الفرائ وجملة أدواته الفنية والفكرية. ثمة أمثلة كثيرة من الانزياح في شعر درويش تحوز رطانة وانقطاعاً متطعياً ودالياً مع النسق الشعري كونه يتحول إلى خطاب تجريبي:



العدد 1	أحمد مظهر كوكبا	مداخل لمحمود درويش	أعراس	أحمد مظهر كوكبا	العدد 1
1	أحمد مظهر كوكبا على شعر الشاعر الأندلسي	يظهر الحداثة	فلسفة الجول	الهيئة والاداء على الصليب الأحمر	الهيئة والاداء
	1991	1991	1991	1991	1991
	<p>كل شيء - من شيب الأثر - حول تاريخكم - وسيد أعلي -</p> <p>عزيب الداع - ومحمد - أي شيء - جناح سويدي - بعد امرات -</p> <p>فروسيه الصاعدين - وفان العاشقة - طيور الحديقة - لوالدة ابن</p> <p>- صديق الهام - مرفق السمك - أي حلق الصعد - كل حلق -</p> <p>شعر لوليا - أول القدر - لربنا لوسي - بلح القدر - رند البحر -</p> <p>سبعهات عام - بعد قبل - تحت زبوني - زقرا العربي - فوق</p> <p>سقوط الصوت - أيدي خرافات - حول الزمان - مصادف الصالح -</p> <p>حلق اله - أي الصعد - زقرا العربي - خمساهات عام - فوق</p> <p>الزمن - مداخل لوليا - كلام القصور - كلام القصور - صانع</p> <p>الكلية والقدر - الكلية - مصادف - مصادف - غير مخطوطة -</p> <p>طوق المعصاة - فوق الرصيد - على الشهوات - فوق الرغام -</p> <p>مرا كل حرق - فوق الرصيد - فوق مدينته - مصادف الصالح -</p> <p>كل شيء - مصادف فردوسنا - لوزير السلام - فوق أسوارنا - كل</p> <p>شيء - أول القربة - ماء القبري - مصادف الزمان - أول القربة -</p> <p>ساحل الأندلسي - ساحل القبري - مصادف الصليب - أول القربة -</p> <p>قرب نغمة بني القديم - قاع مدينتي - أول القربة - فوق القصب</p> <p>- مصادف عام - حلق صور القربة - تحت ولادة كولومبس - راية</p> <p>الأمل - فوق القدر - أله فوق القدر - أي أماني - غير</p> <p>مدينتي - رمان لوليا - بعد صناد - حلق بيتك - آخر القدرات -</p> <p>لن القبري - راحة القبري - أول القربة - فوق الرخيل - غير</p> <p>اليداية - فوق ساحات لوليا - في طرفة آبي - مصادف البرقالية</p> <p>- حلق صناد - غير الولاية - القدرات - أي مع القبر -</p> <p>القدرات - أي مع القبر - حلق امرات - قدم الرخيل - أيدي</p> <p>طير - لولا الماشقة - مع القبر -</p>	<p>غير الصالح -</p> <p>مصادف شعري -</p> <p>فوق جروحي - فوق</p> <p>الكلام - قبل</p> <p>وصولي - في</p> <p>مداخل هذا الصالح</p> <p>- هيئة القديم -</p> <p>هيئة القديم - فوق</p> <p>أدبيات - أدبيات</p> <p>- الكلية كوكبا -</p> <p>فقطي - تحت</p> <p>الصالح - حلق</p> <p>القبري - حلق</p> <p>وفايق - حلق أماني</p> <p>- راحة الحلق -</p> <p>إثبات القصور -</p>	<p>كل أنابيب البيوت -</p> <p>عصر بيروت - راحة</p> <p>الجنس - فوق</p> <p>الطعام - أمام</p> <p>الطعام - شكل</p> <p>الوطن - تمام</p> <p>الطعام - منذ</p> <p>الطعام - حرق</p> <p>المصالحات - تمام</p> <p>المصالحات - مروح</p> <p>البحر - حلق</p> <p>الصباح - تمام</p> <p>المصالحات - تمام</p> <p>المصالحات -</p>	<p>لكن الناس -</p> <p>كل مكان -</p> <p>لصحن -</p> <p>المصالحات -</p> <p>المصالحات -</p> <p>الوطن -</p> <p>الطعام - منذ</p> <p>الطعام - حرق</p> <p>المصالحات - تمام</p> <p>المصالحات - مروح</p> <p>البحر - حلق</p> <p>الصباح - تمام</p> <p>المصالحات - تمام</p> <p>المصالحات -</p>	<p>الهيئة والاداء</p> <p>على الصليب</p> <p>الأحمر</p> <p>الهيئة والاداء</p> <p>على الصليب</p> <p>الأحمر</p> <p>الهيئة والاداء</p> <p>على الصليب</p> <p>الأحمر</p> <p>الهيئة والاداء</p> <p>على الصليب</p> <p>الأحمر</p>
1991	1-2	1991	1991	1991	1991

\*أشرب غروب ليلك ١٩٦٤

\*أرى في عروق الرخام حليب الكلام ١٩٦٤

\*يا امرأة من حليب البلبال

\*كيف أغلق علي وأبقي ١٩٦٤

في الصورة إسناد غروب يشرب ليلك، يحقق جملة انحرافات من درجة الصغر مضللة ومغلقة، تفرض تأويلاً محمولاً على غجر التفاسير الممكنة. فواء لشوق شبيبي صوفي إلى تلك المرأة، قائم على المبالغة القصوى التي تجعل ليلها شجرة غروب يشربها تحدياً إصغارياً، تفسر مبالغة الشعر والحب القائم على حمية اختراقية. أما الصورة الأخرى التي تجعل للكلام حليباً يراء الشاعر في عروق الرخام، فهي كذلك تفرض خلقاً متعصفاً لروابط تؤدي معنى صديق الرويا والاستبصار لجملة التحولات القائمة على حمية التفاضل. أما الصورة الأخيرة فإنها تتكئ على موروث شعبي في التعتيل للمستحيل (لبن العصفور)، فيدلل الشاعر على صورة مستحيلة للمرأة، هي من حليب البلبال، أي مشكلة في صورة اختراقية تفرط في المبالغة، لكنها لا تنقطع عن حيال ذاكرة انشغالي، لمة ملاحظة لا بد من التأكيد عليها، وهي أن محمود درويش يعتبر أكثر موقفي الانزياح إبداعاً شعرياً، وأقلهم إيلاجاً في القصود (انظر الشكل ج)، إذ يبنى الانزياح في شعره هاملاً لسمات إبداعية تقوم على تحرير الشخير والاختراق، والمعايرة، وقوة الرؤيا، والاستبصار. مما يجعل شعره رائداً في اكتشاف الحقول الدلالية الجديدة المتولدة عن الانزياح، الذي يعمل في جانب منه حالة تجريبية، لكنها مشروعة بموهبة فذة، وطيرة فنية ستقدها من الضلال في مغاور التراكيب المجانية.

لننظر لنا فراط صورة التراكيب الإضافية في شعر محمود درويش أثناء هذه الصور في صورة الانزياح، إذ تشتمل التراكيب الصناعية القوية لتصل بانحرافها إلى ما بعد الدرجة الثالثة عن المفسر، بينما تراوح التراكيب الإضافية الأدبية بين الصغر والدرجة الأولى في الانزياح. أما التراكيب الانزياحية فهي تمتد من الدرجتين الثانية والثالثة إلى درجة رابعة، حيث تتلقى مع التراكيب الصناعية اللغوية حينئذ في محيط الإيهام والاتفاق المحمول على التجريب الجرد الذي أوهن الشعرية وأخرجها عن مدار تواصلها وحيولها، وانصرف بها عن المعنى الحيوي والجمالي للشعرية، تكن تعانق هذه الصور في القصيدة يجعل منها نسجاً متجاسماً يطف من فؤاد انزياحاتها الموتة، فتبدو القصيدة قادرة على بناء خطابها التواصلية وحياتها الجمالية. حيث يخلق هذا التعانق تافهاً توفيقياً ينسجم في وحدة كلية، يبت الجاذب الحي روحه إلى الجانب الميت، فيضيء أحدهما الآخر، مما يجعل القصيدة ساطعة بانوار حيولها الجمالية والتواصلية.

مؤلف	آخر القيل نهار	العراس	مدائح لعصاف البحر	أحد عشر كونكيا	الاجموج 1				
محمود درويش	أغنية مازوجة على الصليب الأحمر	قصيدة العجز	يعجز العدم	أحد عشر كونكيا على الطر الشاهد الأندلسي	1				
محمود درويش	1958	1957	1951	1957					
محمود درويش	حواليت الصليب الأحمر - على تحت الأركان في ظل الصليب الأحمر - دكانين الصليب الأحمر - اراجمو النهار - جدول ناز - طبع العدم	أوردة الغير - رسام الهداء - حقل الرماسي - كهف القدابات - سر العناصر - مبرمان الأرض	كدمع الحب - طائفة الوج - بداية روعي - وردة الكندة - صوت البحار - شراكة حارسه - التلهف - حناوين روعي - حراثة عمري - مشقوقة واحدة - لغة الملكفة - أنظر اند صمتك - حواء راسية - ضباب الخ - مسكون يدوك - فاسق مدرك - مطبخ سمائي - وحدة بالغة	موشحة الأندلسي - ريش أحلامنا - آتيت فوق السحاب - حبيب الكلام - على روعي - سوف يصعد بعض الكلام - نجاعه واقتي - أرم الجشور - ملوك الهابة باب تاريخنا - رعيوف العربية - قيل القصيدة - ساحة الافصولة - ورق العمر - ملك الانتظار - خطبة التيه - ملك الانتظار - ملك الانتظار - غابة الشمس - فموض النهار - في زكام الشعل - وزن الكلل - درج القيل - ناز أباحت - رفعة الغيل - توب هذا النهار - صبل الذين - بستان شام - فوق سقف السماء - فايضة ذلك الزمن - فوضى قلوب - شكري الحرير	70	71	14	6	مجموع

العدد / أ	أحد عشر كوكبا	مذاتج لحدسار البحر	أعراس	ألم القيل تبار	الدوران
1	أحد عشر كوكبا على آخر المشهد الأنشائي	يقول الحدسار	فصيلة الشعر	أشبهه ساذجة على الصليب الأحمر	الشمس
	1111	1111	1111	1111	مئة الإعداد
A	B	B	C	D	تركيب إشعاعي لغوي
145	1-1	1.1	1.1	1.1	تركيب إشعاعي أعني
11	11	11	11	11	تركيب إشعاعي الترابيع
111	111	11	11	11	الجنوع



## الملاحق

### ملحق (١)

تحت الشياوية - درجات السلم - يد النخلة - انتفاض إنساني - أقدام العواصف - تحت الشياوية - أزهار حديقة - كل هذا اللون - قول الحقيقة - طهو الشمس - اسمي كل شيء - باناشيد الحماس - من شعبي النهار - ندى الورد - عصافير لهب - أطلال دار - كل شيء.

### ملحق (٢)

لهلاك المطر - أسرار الشجر - غير هذا لقاء - حصن الوادي لعائل وأشياء آخر - على صدر القمر - دم الليل - وطني جبل هرق - فتحة الميدان - ضربة التوفيق - لهدوء الأمن - ضربة سيف - فيوم الصيف - أعشاب صيف - راحة حرف - في كل الصور - على ظهر بطاقات البريد - وشم العبيد - ساحة الإعدام - ديوان الأناشيد - في سود ذرة - للأغاني منطلق الشمس - تاريخ الجداول - لها طبع الزلازل - كجذور الشجرة - أزهرت في كل أرض - هفت ميلاد حمرة - كان صوت الدم - مقبوض بلون العاصفة - وحصن الميدان - أهواء جروح - ميلاد الرياح - بمفتاح الصباح - بلتاديل الجراح - لناء العاصفة.

### ملحق (٣)

مواعيد موتي أسوار بابل - فوق سطوح الزواجر - كل الكلام - كل لقاء - غير هذا اللقاء - غير هذا الوداع - كل شيء - خربو الجداول - ذات يوم - صداقة أشياء - لكل خريف - حول خاصرة - ساحل البحر الأبيض المتوسط - يستأجر أسيا - كل الملائل - طربو الجداول - حفيف الصنوبر - هدير البحر - ريش اليلال - ذات يوم - تحت نافذتي.

### ملحق (٤)

لا إله سوى الله - على كم معطلة - من ملف الجريمة - تأخذ متقار طائر - تأكل حبة قمح - بمرج بن عامر - لكن كل اليهود القديمة - نصير أساور ورد - سرخان من نسل تذكرة - بمطبخ باخرة - ما اسم أبيك - هل نمت ليلة أمس - من حقول أريحا - من جراح المسيح - زوفة البحر - غير صورة لم - وقعة الشرطي - في مطبخ الباخرة - وكل البلاد بعيدة - ليلة العيد - رائحة الجن - خطي الشهداء - رائحة الجن - ورائحة الجن يد - رائحة الجن - رائحة الجن ناي - ترغود فيه مياه القزاريب - ومكتب حجز التذاكر - لدخول المحيط - قطرة دم - قطرة دم - رائحة الجن - من حبيب اليلال - طمس نواهد أخرى - وعشر نواهد أخرى - حبيب اليلال - ما القدر إلا زجاجة خمر - وصندوق تبغ - عصير المواكه - كريات

دمي - حفل الذرة - تجاميد كفي - خط الطباشير - اتجاه الرياح - غيم شديد الخصوبة - تصريف فعل جديد - هدير المحيطات - منجيع الفراخ - طوق النون - ما قيمة الأرض - هي اتجاه الرياح - غيم شديد الخصوبة - سعادة بريد - هي اتجاه الرياح - غيم شديد الخصوبة - وليست خيامك ورد الرياح - وليست مظلات شاطئ - بأعمدة الخيمة - جرحي فتيل زيت - صغري شباك بيت - أسير الحروب - أسير السلام - على حائط السبي - أبناء ثورته - خلف سلق مفتحة - جيام العبيد - ما الفرق بين الحجارة والشهيد - طعام الحروب - طعام السلام - حائط السبي - ما الفرق بين الغزاة - وبين الطفلة - قتل الحروب - قتل السلام - حائط السبي - ما الفرق بين الغزاة - وبين الطفلة - قتل الحروب - قتل السلام - حائط السبي - أحذية الحرس - صورة قاتله - على كم معطله - من ملف الجريمة - منظر طائر - قطرة دم - بمرج بن عامر.

#### ملحق (٥)

إلى يوم الزفاف - حلة الرقص - وعلى جبل الزغاريد - كل أشجار القناني - وعلى منقف الزغاريد - حضن الفراشة - مناديل الحداد - جميع الفتيات - على قمرهيد حيفا - يا أمير العاشقين - سباح الياسمين.

ARCHIVE

#### ملحق (٦)

http://Archive.ia.sakhril.com

- هذه كل خلاياي - من أي جبل - من أي انتشار - بدايات الجبل - جمال الانتعاش - هذه كل خلاياي.

#### ملحق (٧)

من كل شيء - تنمو مع الرياح سوى الذاكرة - إناء المساء - على كل باب - فترات يومي - وكذابة الفوت - تاريخ موتي - سوى الذاكرة - درب النهار - درب النهار - كل نساء اللغة الصافية - من كل حوض - كتكوة الأرض - كل نساء اللغة الدامية - بشهوة الموت - معطف الطانحين - هي كل موت - كل نساء اللغة النائمة - على رصيف الليل - يشرب نخل الليل - من شرف الجندي - كل نساء اللغة الضائعة - فترات القمر - هدير السكوت - لغات البشر - حبيبة كل الزنايق - عن دار أهلي - قبل طلاق النهار - سقوط الجدار - لكل مناسبة لقطة - برنيقة الصائفة - عناوين موت - وصايا بني يباد - طرف السنة الماضية - شبايك يوم جديد - باب الحبيب - سوى ليلة الموت - ليالي المطر - على بطل القادسية - دقائق قلبك - فوق الجبلون - كل المسجون - بين ليالي المجد - عودة الأمة - عربات السبي - تاريخ الجددي - نار

الجروح - تاريخ أجدادي بيوم حربة - جدار النار - في جميع الفصول - عشب الحقول -  
قبضة الشمس - ساعة النور - بالكافك المسامر - من موتنا الضائع - تحت الحصار - نهر  
الدماء - وجه الموت - جو البيت،

#### ملحق (٨)

ذو القل - والنيل مل - يدك - برحلة صيف - بنار الزنود - صوتك الآن ملء الحناجر -  
ظل زوايع - مشراس لآل - كمصنع صهر الحديد - ملازم وجهي - بجرح الحسن - مجد أمية  
- سد أسوان - تحت ظلال النخيل - بعشر نساء - فوق ضريحك.

#### ملحق (٩)

معنى الدخول - معنى الخروج - طمس دقائق - ثلاث دقائق - خمس دقائق - عافة البحر  
- ساحل أجمادنا - كعاصفة الغيل - سبع ليال - قبيل الخروج - شارة النصر - فوق الجثث  
- تحت العناصر - شجر الكسفا - من أول البحر - بعد فتيل - وخمسة جرحي - طمس  
دقائق - سطوح الطوائف - حول أشتاتك الحديد - من كل متر - كل يوم - بقعة البحر - رقة  
البر - ساعة حائط - يوم قرتل.

### ARCHIVE

#### ملحق (١٠)

نسيان أمر - نحو باب الهاوية - توليات الطريق - سلامات الطرق - أفق البداية - غير  
قبوي - معيار الحقيقة - عبر الخيول - لزوجة لغة العيو - خلف هندسة الخراب - شكل  
مولي - حجارة القمر - سلام أطلال - سير الملوك - سرير العاشقة - موهبة الجبل - بيت  
الضحايا وشهود - مشيئة رغيش - نحو باب الهاوية - ابتهالات الشعوب - ابتداء الأجنحة -  
باب العدل - كتابات الكهوف - ألقاس نفسي - حدود الهاوية - لقب المدي - منذ الصعود  
- محاولة الصعود - أيام أخوتنا - أنيجاس الماء - فاع الهاوية - برمان البعيد - ذهب الكلام  
- سكان القصيدة - من قصة الموت - قافلة الدماء - قبضة القمع - خارج المعنى - اتفاق  
نفسك - خارج الأشياء - شيخ البداية والنهاية والمدي - صلاة الغائبين - موازين الرياح -  
خارج الكلمات - بوابات هذا الليل - عيث الكلام - دفعت حواضر هذه الأمطار - مهب الذاكرة  
- مسطرة الطبيعة - فوق العدي - بعض الرسائل - كل الذين ترهقهم - من أدام التحكم  
حتى أضر الأعداء - أبناء أمي - كشعر - آب - وتسميات الألهة - في كل المعصور - وفي  
جميع الأمكنة - كل الناس - فضاء مشائقي - نصف الطريق - قرب المسافة - بين أسكتني  
وأجوبة السيوف - وحول أجوشي - ساعة الميلاد - حفلة العشب - ترتيب الدروب - نوم التناثر



- فوق الدوالي - فوق الدفينة - تاريخ هجرات الشعوب - عودة الأسرى - كل الناس - قطعة الحرافة القديمة - هي أداة العبد - قوة الأشياء - قانون غبطتها.

### ملحق (١١)

الإطلاق الحمام - بين اليمين - حول الكنيسة - شجر اللوز - بين فراشات غملازين - غير نفسي - خرقة لومك - صمصافة الساحة - خلف مياني الزجاج - ملهى مواعدنا - خاتمة الحرب - بين أثنا - حفلة المعلم - بين روما وقرطاج - من زمن نحو آخر - على شكل معنى - بين أسطورتين - مرابا غريبة - تلج كاتون أول - صلوات المسيحي في - أول الحب - قصة روميو وجوليت - معجم شكسبير - مثل سراب سلام سريع - ما بين تافهذين - لصيح المكان - أرض حريتي - محل قدي.

### ملحق (١٢)

طوق الحمامة - خلف سياج الحرير - حبة القمح - بابرة أنثى - جعل الزاهدين - أسماء حول العرب - يغيوط الذهب - حاجة الشعراء - مثل حشرة - في سرير الأبد - فعل المضارع - سكان هذا البلد - بين الكمنجة - حول سؤال الوجود - حول النهايات - سيرة المنتهين - بنام غزال إلى جانب امرأة - قنبر النمل - فوق يدي - دم الليل - طعمي الخفيف - زهرة اللوز - حول ماء اسمها - تحت عينين لوزين - صوت دم - عروق الخيط - بعد هذا المساء - تينة العاتكة - نصيف المسيح - ملجأ فاشلين - في القنبر امرأة - ليل فتنتك الزائدة - ليل وعشيل - صبه الفراشة.

## المصادر والمراجع

### أ- الكتب

- 1 - القرآن الكريم.
- 2 - أبو نؤيس، سياسة الشعر، ط1، دار الآداب، بيروت - 1986.
- 3 - إسماعيل عز الدين، الشعر العربي المعاصر قضايا وفنونه والنقدية، مطابع الروضة، حمص، 1999 - 1998.
- 4 - الأسطوري المصري، الإنعام أبو عبدالله جمال الدين بن يوسف بن أحمد بن عبدالله بن هشام، شرح شذور الذهب، ط1، مؤسسة التوري، القاهرة - 1976.
- 5 - البيطار، نصارى النحو والصرف، مطبعة جامعة دمشق، دمشق - 1987-1986.
- 6 - ابن جني، أبو الفتح عثمان الخليل، ج1، تحقيق: محمد علي التولي، دار الفجر للطباعة والنشر، بيروت - ط1.
- 7 - درويش، محمود، آخر الليل نهار، ط1، مؤسسة الوحدة للطباعة والنشر، دمشق - 1987.
- 8 - درويش، محمود، أمجاد أولاد أمجاد، ط1، دار الآداب، بيروت - 1997.
- 9 - درويش، محمود، أغراس، ط1، دار العودة، بيروت - 1997.
- 10 - درويش، محمود، حبيبيتي تفيض من نومها، ط1، دار العودة، بيروت - 1985.
- 11 - درويش، محمود، هي أغنية، هي أغنية، ط1، دار الثقافة، بيروت - 1986.
- 12 - درويش، محمود، سرور الغربة، ط1، دار رياض الريس للكتب والنشر، بيروت - 1999.
- 13 - أبو بكر، محمد بن علي، شرح الشعر الجاهلي، تحقيق: أبو بكر محمد بن علي التولي، دار الفكر، بيروت - ط1.
- 14 - القرطاجي، حازم، أمجاد الجاهلية، ط1، مطبعات محمد الحبيب بن الخوخة، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت - 1987.
- 15 - ابن كثير القرطبي، أبو القاسم إسماعيل، تفسير ابن كثير، دار الفكر، بيروت - 1981.
- 16 - برياتي، د. مندر، مقالات في الأسطورية، منشورات اتحاد الكتاب العرب، دمشق - 1990.
- 17 - كناني، د. عبدالله، محمد شافعة الأسفة - مقالات في النقد والنظرية، ط1، دار سعد الصباح، صيدا - القاهرة 1997.
- 18 - 19 - ابن منظور الأفرنجي المصري، أبو الفضل جمال الدين محمد بن مكرم، لسان العرب، مجلد 17، دار صادر، بيروت - ط1.
- 20 - القناني، رجاء، محمود درويش شاعر الأرض المحتلة، ط1 - القاهرة 1997.
- 21 - ابن هشام الأسطوري، أبو محمد عبدالله جمال الدين بن يوسف بن أحمد بن عبدالله، أوضح المسالك إلى أغنية ابن مالك، ج1، ط1، دار الجيل، بيروت - 1989.
- 22 - البيهقي، د. نجيب، أوهام العذالة، منشورات اتحاد الكتاب العرب، دمشق - 1999.

### ب- المجلات

- 1 - حمدان، د. إنعام أحمد، مجلة بابل الأسد لعلوم اللغات وأدائها، العدد الثالث، تموز - 1999.
- 2 - خوري، إلياس، مجلة الجديد في عالم الكتب والمكتبات، العدد 98 - 99، صيف وأكتوبر - 1998.
- 3 - درويش، محمود، مجلة الكرمل، 11 - 1981.
- 4 - درويش، محمود، مجلة الحرية، العدد 199 (1981)، تشرين - كانون الأول - 1987.
- 5 - درويش، محمود، مجلة لونس، الأعداد 77 - 71، ربيع 1990، حزيران، مجلة فصول، العدد السابع، العددان الأول والثاني، أكتوبر 1987 - مارس 1988.

## الهوامش

- 1 ابن جني: الخصائص، ج 1، ص 17.
- 2 ابن منظور: لسان العرب، الجزء التاسع، مادة ضربة، ص 250 - 251.
- 3 ابن هشام الأنصاري: شرح شذور الذهب في معرفة كلام العرب، ص 224 - 225.
- 4 سورة النمل، الآية (1).
- 5 سورة القمر، الآية (29).
- 6 سورة التكاثر، الآية (31).
- 7 شذور الذهب، مرجع سابق، ص 221.
- 8 حاتم البطار: الشعر والصوف، ص 219.
- 9 ابن هشام الأنصاري: أوضح المسالك إلى ألفية ابن مالك، ج 2، ص 87.
- 10 حاتم البطار: الشعر والصوف، مرجع سابق، ص 222.
- 11 شذور الذهب، مرجع سابق، ص 224 - 225.
- 12 الشعر والصوف، مرجع سابق، ص 219 - 218.
- 13 شذور الذهب، مرجع سابق، ص 222 - 224.
- 14 محمود درويش: قصيدة بطير الحمام، مجلة الكرمل، العدد 19/1980، ص 17.
- 15 إلهام خوري: مجلة الجديد، العدد 14 - 19.
- 16 محمود درويش: مجلة لوتس، عدد 92-91.
- 17 البشارة (28).
- 18 البشارة (125).
- 19 ابن منظور: لسان العرب، مادة قمر، ص 222.
- 20 محمود درويش: هي الخلية، ص 9.
- 21 محمود درويش: سرور العروبة، ص 228.
- 22 عز الدين إسماعيل: الشعر العربي المعاصر، ص 781.
- 23 محمود درويش: هي الخلية، ص 9.
- 24 عز الدين إسماعيل: الشعر العربي المعاصر، ص 780.
- 25 محمود درويش: مجلة الحروف، العدد 199/1981.
- 26 محمود درويش: هي الخلية، ص 9.
- 27 د. عبد الله النمازي: ثقافة الأستاذ، ص 39 - 41.
- 28 محمود درويش: هي الخلية، ص 9.
- 29 د. عبد الله النمازي: ثقافة الأستاذ، ص 38.
- 30 محمود درويش: آخر الليل هنا، ص 4 و 9.
- 31 هريال غزول: مجلة القمصون، العدد السابع، العددان الأول والثاني، أكتوبر 1987، مارس 1988، ص 197.
- 32 محمود درويش: هي الخلية، ص 9.
- 33 محمود درويش: سرور العروبة، ص 21.
- 34 هي الخلية، ص 9.
- 35 القرآن الكريم: سورة يوسف (12).

36. الشوكافي: فتح القدير، ص 37.
37. د. إسماعيل محمدان، مجلة بائيل الأسير، ج 3 - 1994، ص 99.
38. حزام القرمطاشي: منهاج الطلبة وسراج الأديبات، ص 65.
39. محمود درويش: هي الغنية، ص 9.
40. أبو نيس: سياسة الشعر، ص 9.
41. محمود درويش: هي الغنية، هي الغنية، ص 9.
42. أبو نيس: سياسة الشعر، ص 9.
43. محمود درويش: هي الغنية، ص 9.
44. محمود درويش: هي الغنية، هي الغنية، ص 9.
45. محمود درويش: هي الغنية، ص 9.
46. محمود درويش: أعراس، ص 9.
47. محمود درويش: آخر الليل نهار، ص 9 - 10.
48. محمود درويش: أعراس، ص 9-10.
49. محمود درويش: مجلة الكرمل، عدد 11، ص 87-88.
50. محمود درويش: مجلة العذبة، عدد 119 (1994)، ص 9-10.
51. محمود درويش: ديوان آخر الليل نهار، ص 9.
52. المصدر السابق، ص 9.
53. محمود درويش: حبيبات القمح من ثوبها، ص 9.
54. محمود درويش: هي الغنية، هي الغنية، ص 9.
55. المصدر السابق، ص 9.
56. محمود درويش: هي الغنية ... هي الغنية، ص 9.
57. المصدر السابق، ص 9.
58. المصدر السابق، ص 9.
59. محمود درويش: سرير العروبة، ص 9.
60. محمود درويش: ديوان آخر الليل نهار، ص 9.
61. المصدر السابق، ص 9.
62. المصدر السابق، ص 9.
63. المصدر السابق، 111.
64. المصدر السابق، 122.
65. المصدر السابق، ص 9.
66. المصدر السابق، ص 9.
67. المصدر السابق، ص 122.
68. د. عبدالله محمد الغنامي: ثقافة الأسطة، ص 1.
69. انظر نص الديوان الذي ألقاه محمود درويش في القاهرة 11 فبراير 1991 - وجاء التناقل: محمود درويش  
شاعر الأرض المحتلة، ص 27 و 271.



70. د. سعید الوفاقی: اوضاع صداقت، ص 226-227.
71. د. مختار عیسی: مقالات، فی الأسطورة، ص 81.
72. محمود درویش: آخر الليل نهار، ص 9.
73. محمود درویش: حیرتني التوتی من ثوبها، ص 22.
74. محمود درویش: آخر الليل نهار، ص 8.
75. محمود درویش: مجلة الکرم، ج 11 - 1981 - ص 27.
76. محمود درویش: سرور الغریبة، ص 2.
77. محمود درویش: أحيك أو لا أحيك، ص 21.

